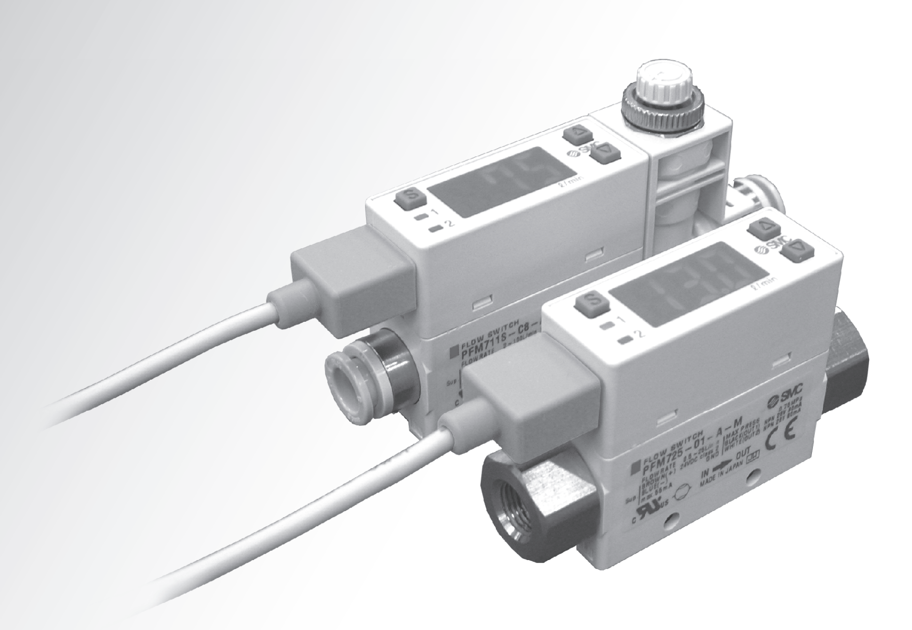
Digitaler Durchflussschalter

Betriebshandbuch

PFM7□□ Serie







Vielen Dank, dass Sie sich für den Kauf eines digitalen Durchflussschalters der Serie PFM7 □□ von SMC entschieden haben.

Lesen Sie das vorliegende Handbuch bitte aufmerksam durch, bevor Sie den digitalen Durchflussschalter bedienen. Vergewissern Sie sich, dass Sie die Funktionsweise des digitalen Durchflussschalters und seine Fähigkeiten sowie Grenzen verstehen.

Bitte bewahren Sie dieses Handbuch für spätere Einsichtnahmen so auf, dass Sie es schnell zur Hand haben.

Ver.1.0

BEDIENER

- Diese Anleitung wurde für Anwender erstellt, die Kenntnis von pneumatischen Maschinen und Geräten haben sowie mit der Montage, dem Betrieb und der Wartung solcher Anlagen vollständig vertraut sind.
- Bitte lesen Sie diese Anleitung aufmerksam durch, so dass Sie deren Inhalt verstehen, bevor Sie den Durchflussschalter montieren, bedienen oder warten.

INHALT

Sicherheitsvorschriften

Der digitale Durchflussschalter (später nur noch als Durchflussschalter bezeichnet) und diese Anleitung bieten wichtige Informationen zum Schutz des Bedieners und Dritter vor Verletzungen, zur Vermeidung von Sachschäden sowie zur Sicherstellung der korrekten Verwendung.

Bitte vergewissern Sie sich, dass Sie die Bedeutung der folgenden Hinweise (Symbole) vollständig verstehen, bevor Sie im Text weiterlesen, und halten Sie sich immer an die Anweisungen.

WICHTIGE HINWEISE	
Lesen Sie dieses Handbuch und befolgen Sie die darin enthaltenen Anweisungen. Die Signalworte WARNUNG, ACHTUNG und HINWEIS kennzeichnen wichtige Sicherheitsinformationen, die sorgfältig befolgt werden müssen.	
⚠ WARNUNG	Verweist auf eine potenziell gefährliche Situation, die bei Nichteinhaltung der Anweisungen schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben kann.
⚠ ACHTUNG	Verweist auf eine potenziell gefährliche Situation, die leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.
HINWEIS	Verweist auf nützliche Information.

⚠ WARNUNG

Das Produkt nicht zerlegen, verändern (einschließlich Veränderungen an der Leiterplatte) oder reparieren.
Andernfalls besteht die Gefahr von Verletzungen oder eines Produktausfalls.

Nicht außerhalb der Spezifikation betreiben.
Brände, Funktionsstörungen und Sachschäden können die Folge sein.
Das Produkt bitte erst nach Überprüfung der Betriebsbereiche einsetzen.

⚠ WARNUNG

Nicht in der Umgebung von brennbaren, explosiven oder korrosiven Gasen einsetzen.
Brand oder Explosion können die Folge sein.
Dieser Strömungswächter verfügt über keine explosionsgeschützte Konstruktion.

Zur Vermeidung von Bränden und Explosionen darf das Produkt nicht für brennbare Medien verwendet werden.
Dieser Durchflussschalter ist für Druckluft konzipiert. Es dürfen ausschließlich Trockenluft, N_2, CO_2 und Ar verwendet werden.

Dieses Produkt nicht dort einsetzen, wo elektrostatische Ladungen Probleme verursachen können.
Andernfalls kann es zu Funktionsstörungen kommen.

Sehen Sie ein doppeltes Verriegelungssystem mit Hilfe eines weiteren Systems (mechanische Verriegelung, etc.) vor, und überprüfen Sie die korrekte Funktionsweise, wenn Sie dieses Produkt in einem Verriegelungsschaltkreis verwenden.
Funktionsstörungen können Unfälle verursachen.

Vor Wartungsarbeiten sind folgende Anweisungen zu beachten:
Schalten Sie die Stromversorgung ab, unterbrechen Sie die Druckluftzufuhr, lassen Sie den Restdruck ab, und überprüfen Sie vor der Durchführung der Wartungsarbeiten, ob das System vollständig entlüftet ist.
Andernfalls besteht Verletzungsgefahr.

⚠ ACHTUNG

Zur Vermeidung von Stromschlägen, Funktionsstörungen und Schäden am Schalter dürfen spannungsführende Klemmen oder Stecker nicht berührt werden.

Nach den Wartungsarbeiten sind Funktions- und Leckageprüfungen durchzuführen.
Den Betrieb einstellen, falls etwas Ungewöhnliches festgestellt wird bzw. der Durchflussschalter nicht korrekt funktioniert oder Leckagen festgestellt werden.
Andernfalls ist die Sicherheit aufgrund möglicher Störungen nicht gewährleistet.
Wenn Leckagen an anderen Anlageteilen als an den Leitungen auftreten, kann der Durchflussschalter beschädigt werden.
Schalten Sie den Strom ab und trennen Sie die Druckversorgung. Führen Sie keinen Druck zu, wenn das Gerät undicht ist.

Sicherheitshinweise zur Handhabung

Die direkte Spannungsversorgung (DC) muss UL-zertifiziert sein.

1.Spannungsgeregelter Stromschaltkreis gemäß UL508.
Ein Schaltkreis, der von einem Wandler mit folgenden Bedingungen versorgt wird:-

max. Spannung (Leerlauf): max. 30 Vrms (42.4 V Spitze)
max. Strom: : (1) max. 8 A (einschließlich. bei Kurzschluss)
(2) Begrenzt durch einen Kurzschlussschutz (oder Sicherung) mit folgenden Werten:-

Spannung ohne Last (V Spitze)	max. Strom (A)
0 bis 20 [V]	5.0
über 20 [V] und bis zu 30 [V]	100/Spitzenspannung

2.Schaltkreis (Klasse 2) mit max. 30 Vrms (Spitze 42.4 V), mit Stromversorgungseinheit der Klasse 2 gemäß UL1310 oder Wandler Klasse 2 gemäß UL1585.

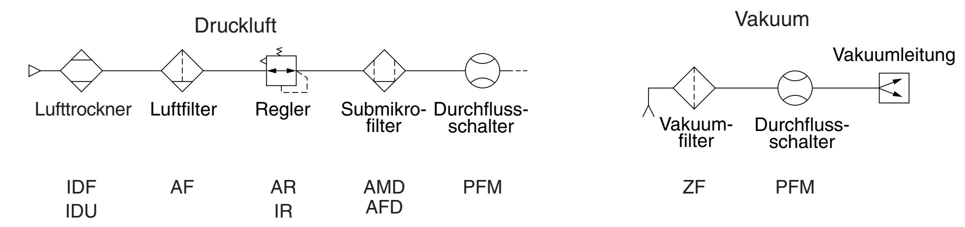
HINWEISE

Beachten Sie für den Umgang mit dem Durchflussschalter die nachfolgenden Hinweise. Andernfalls kann es zu Schäden, Ausfällen oder Funktionsstörungen des Gerätes kommen.

- Betreiben Sie den Schalter innerhalb des vorgegebenen Spannungsbereichs.
- Stellen Sie sicher, dass Durchfluss- und Betriebsdruck innerhalb der vorgegebenen Grenzwerte liegen.
- Dateneingaben für den Schalter werden selbst dann nicht gelöscht, wenn die Spannungsversorgung unterbrochen wird.
- Überprüfen Sie vor dem Konzipieren des Systems den Druckabfall am Sensor anhand des Diagramms der Durchflusskennlinien (Druckabfall).
- Lassen Sie Freiraum für Wartungsarbeiten.
- Vermeiden Sie bei der Handhabung ein Hinunterfallen oder Schläge auf den Durchflussschalter, und setzen Sie ihn keiner übermäßigen Krafteinwirkung aus (max. 490 mm/s²).
- Ziehen Sie nicht mit Kraft am Anschlusskabel, und heben Sie das Produkt nicht am Anschlusskabel an. (Zugbelastung max. 49 N).
- Befestigen Sie den Schalter mit dem richtigen Anzugsmoment.
- Halten Sie beim Anschließen der Leitungen für den Durchflussschalter das Metallteil mit einem Schraubenschlüssel fest (Anbauteile für die Leitungen).
- Die Installation bzw. der Anschluss des Durchflussschalters sollte so erfolgen, dass die auf dem Etikett angegebene Flussrichtung mit der tatsächlichen Flussrichtung übereinstimmt.
- Das Gehäuse nicht mit dem Boden nach oben einbauen.
- Entfernen Sie vor dem Anschließen des Durchflussschalters Staub durch Ausblasen mit Druckluft aus den Leitungen.
- Montieren Sie einen Schalter nie auf einer Fläche, die beim Leitungsanschluss als Tritt dient.
- Verwenden Sie Trockenluft mit Qualitätsgrad nach ISO 8573-1 1.1.2 bis 1.6.2 : 2001.
- Installieren Sie bei möglichen Verunreinigungen des Mediums einen Filter oder einen Mikrofilter am Einlass, um Ausfälle oder Funktionsstörungen zu vermeiden. Siehe auch das Beispiel für den empfohlenen Pneumatik-Schaltkreis.

HINWEISE

Beispiel für den empfohlenen Pneumatik-Schaltkreis

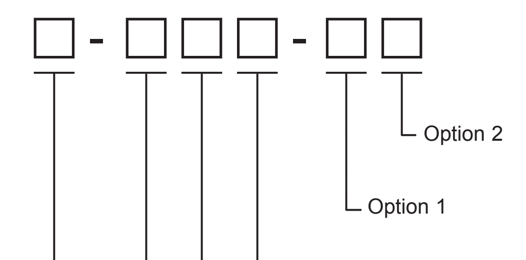


- Vermeiden Sie ein wiederholtes Biegen oder Dehnen der Drähte.
- Führen Sie die Verdrahtung einwandfrei durch.
- Keine Verdrahtung vornehmen, solange Spannung anliegt (ON).
- Verlegen Sie die Kabel für den Schalter nicht zusammen mit Kabeln zur Spannungsversorgung oder Hochspannungskabeln.
- Überprüfen Sie die Isolierung der elektrischen Anschlüsse.
- Halten Sie die Verdrahtung so kurz wie möglich, um den Einfluss durch Störsignale und Spannungsspitzen zu vermeiden.
- Setzen Sie das Produkt nicht in der Umgebung von explosiven Gasen ein.
- Setzen Sie die Einheit nicht im Wirkungsbereich von Magnetfeldern ein, um Störungen am Schalter zu vermeiden.
- Nicht in Umgebungen betreiben, in denen der Durchflussschalter mit Wasser in Berührung kommt.
- Setzen Sie das Produkt nicht in Umgebungen ein, in denen Öl oder Chemikalien vorliegen.
- Den Schalter keinem Wärmezyklus aussetzen.
- Nicht in Umgebungen einsetzen, in denen Spannungsspitzen auftreten.
- Die Schalter sind nicht mit einem Überspannungsschutz gegen Blitzschlag ausgestattet.
- Verwenden Sie keine Last, die Spannungsspitzen erzeugt.
- Vermeiden Sie Fremdkörper wie Drahtspäne im Produkt.
- Verwenden Sie die Schalter nicht in Umgebungen, in denen mit Flüssigkeits-, Chemikalien-, bzw. Ölspritzern zu rechnen ist.
- Wählen Sie die Betriebsumgebung entsprechend der Schutzklasse aus.
- Den Durchflussschalter nicht in Umgebungen einbauen, in denen er Vibrationen (max. 98 m/s²) oder Stößen (max. 490 m/s²) ausgesetzt ist, damit Ausfälle und Funktionsstörungen vermieden werden.
- Der Betrieb bei niedrigen Temperaturen (5°C und darunter) führt zu Schäden bzw. Ausfällen, wenn Feuchtigkeit im Medium oder der Luft gefriert.
- Schließen Sie die Last nicht kurz.
- Betätigen Sie die Einstelltasten nicht mit spitzen Gegenständen.
- Schalten Sie die Spannungsversorgung ein, wenn kein Durchfluss besteht.
- Der Durchflussschalter bleibt nach Einschalten der Spannungsversorgung 3 Sekunden lang außer Betrieb.
- Der Messausgang des Durchflussschalters bei Ersteinstellung und Durchflusseinstellung wird unter Umständen vor der Einstellung geschaltet.
- Wartungs- und Inspektionsarbeiten sollten regelmäßig durchgeführt werden.
- Die Anzeige des Analogausgangs kann nach Einschalten der Spannungsversorgung zum Durchflussschalter 10 Minuten lang um 2 bis 3% schwanken.
- Führen Sie keine scharfkantigen Gegenstände in den Leitungsanschluss ein.
- Die Durchflussmenge des Durchflussschalters mit Drossel kann schwanken, wenn die Nadel aufgrund von Vibrationen ausschlägt.
- Die Genauigkeit kann um 2 bis 3% schwanken, wenn der Kunde Leitungen eigenverantwortlich entfernt oder ersetzt.

Modellangabe

PFM □□□-□□-　□-□□□-□□





Typ

Modell	Inhalt
7	integrierte Anzeige

Nenndurchflussbereich (Durchflussbereich)

Modell	Inhalt
10	0.2 bis 10(5) ℓ/min
25	0.5 bis 25(12.5) ℓ/min
50	1 bis 50(25) ℓ/min
11	2 bis 100(50) ℓ/min

Anm. 1) Wert in ( ) ist die Durchflussrate bei Verwendung von CO_2.

Anschlusskabel (2 m) mit Stecker wird diesem Produkt beigelegt. Ersatzteile fordern Sie bitte mit der Bestell-Nr. ZS-33-D an.

Durchflussregelventil

Modell	Inhalt
-	ohne Ventil
S	mit Ventil

Gewindetyp (Leitungsanschluss)

Modell	Inhalt	Durchflussbereich			
		10	25	50	11
01	Rc1/8	○	○	○	
02	Rc1/4				○
N01	NPT1/8	○	○	○	
N02	NPT1/4				○
F01	G1/8	○	○	○	
F02	G1/4				○
C4	∅4(5/32”) Steckverbindung	○			
C6	∅6 Steckverbindung	○	○	○	○
C8	∅8(5/16”) Steckverbindung		○	○	○
N7	∅1/4 Steckverbindung		○	○	○

Leitungseingang

Modell	Inhalt
-	gerade
L	rechtwinklig

Anm. 2) Kombination der Anschlussrichtung Seite IN und OUT muss bei Bestellung angegeben werden.

Option 2

Option 1

Kalibrierungszertifikat

Modell	Inhalt
-	ohne Kalibrierungszertifikat
A	mit Kalibrierungszertifikat Anm. 3)

Anm. 3) In japanisch und englisch.
Auf Wunsch sind weitere Sprachen erhältlich.

Bedienungsanleitung

Modell	Inhalt
-	mit Bedienungsanleitung (Broschüre: japanisch und englisch)
C	mit Bedienungsanleitung (CD-ROM) Anm. 4)
N	ohne Bedienungsanleitung

Anm. 4) CD-ROM in mehreren Sprachen.
(japanisch, englisch, französisch, italienisch, deutsch, spanisch)

Anzeige

Modell	Inhalt
-	Messeinheitenumschaltung Anm. 5)
M	nur SI-Einheit Anm. 6)

Anm. 5) Da die Einheit für Japan aufgrund der neuen Vorschriften auf SI festgelegt ist, gilt diese Option für Übersee.
Anm. 6) Feste Einheit für momentanen Durchfluss: ℓ/min
Summierter Durchfluss: ℓ

Ausgang

Modell	Inhalt
A	NPN 2 Ausgänge
B	PNP 2 Ausgänge
C	NPN (1 Ausgang) + Analog (1 bis 5 V)
D	NPN (1 Ausgang) + Analog (4 bis 20 mA)
E	PNP (1 Ausgang) + Analog (1 bis 5 V)
F	PNP (1 Ausgang) + Analog (4 bis 20 mA)
G	NPN (1 Ausgang) + externer Eingang Anm. 7)
H	PNP (1 Ausgang) + externer Eingang Anm. 7)

Anm. 7) Externer Auto-Referenz- oder Auto-Referenz Null Eingang ist einstellbar.

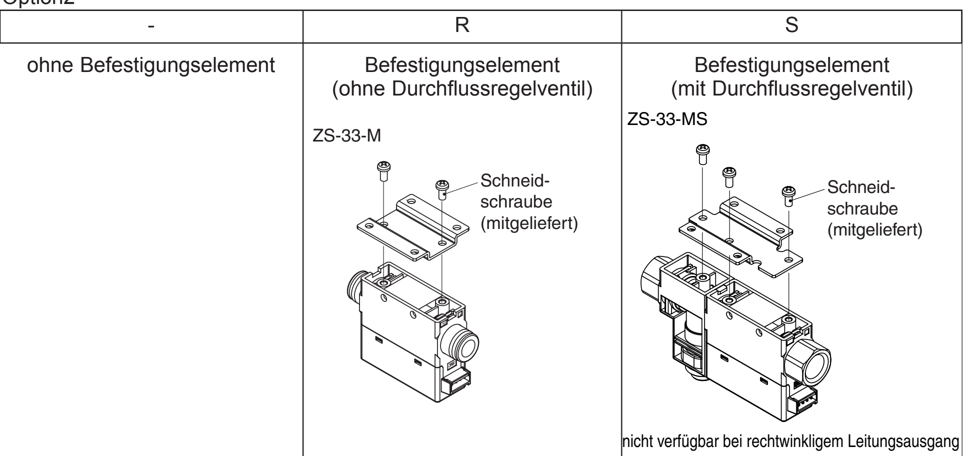
Modellangabe (Forts.)

Option1

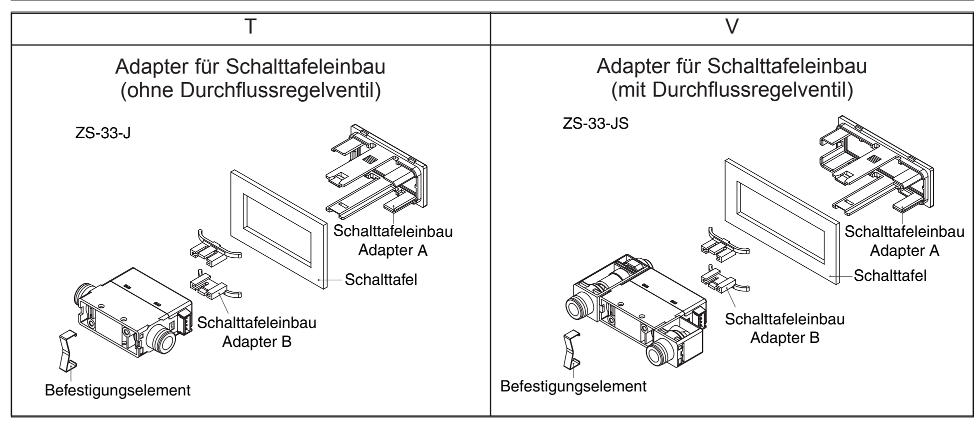
-	W	Z
Anschlusskabel mit Stecker (2 m)	Anschlusskabel mit Stecker (2 m) + Steckerabdeckung (Silikonkautschuk)	ohne Anschlusskabel und Stecker
ZS-33-D Anschlusskabellänge 2m	ZS-33-F ZS-33-D Anschlusskabellänge 2m	

Option2

-	R	S
ohne Befestigungselement	Befestigungselement (ohne Durchflussregelventil)	Befestigungselement (mit Durchflussregelventil)



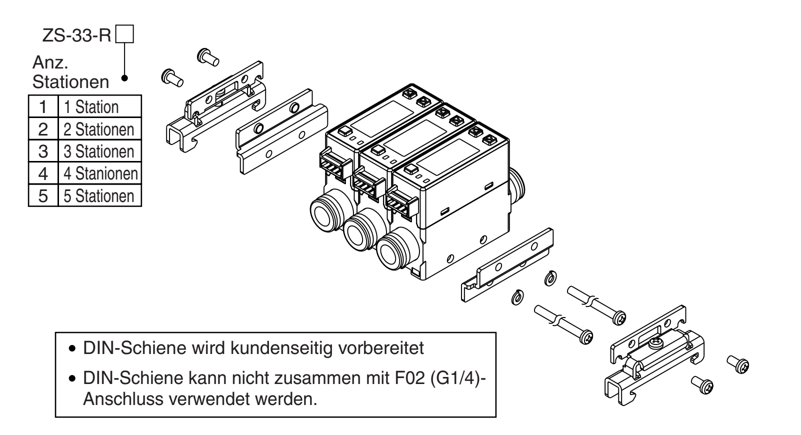
T	V
Adapter für Schalttafeleinbau (ohne Durchflussregelventil)	Adapter für Schalttafeleinbau (mit Durchflussregelventil)



Bestell-Nr. für Optionen

Modell-Nr.	Option
ZS-33-D	Anschlusskabel mit Stecker
ZS-33-F	Steckerabdeckung (Silikonkautschuk)
ZS-33-J	Adapter für Schalttafeleinbau (ohne Durchflussregelventil)
ZS-33-JS	Adapter für Schalttafeleinbau (mit Durchflussregelventil)
ZS-33-M	Befestigungselement (ohne Durchflussregelventil)
ZS-33-MS	Befestigungselement (mit Durchflussregelventil)
ZS-33-H	Bedienungsanleitungs-CD mehrsprachig (Japanisch, Englisch, Französisch, Italienisch, Deutsch, Spanisch)
ZS-33-R□	Bauteile für DIN-Schienenmontage *Siehe nachfolgende Zeichnung

- Befestigungselement für DIN-Schienenmontage (separat zu bestellen)



- DIN-Schiene wird kundenseitig vorbereitet
- DIN-Schiene kann nicht zusammen mit F02 (G1/4)-Anschluss verwendet werden.

Technische Daten

Modell		PFM710	PFM725	PFM750	PFM711
gemessenes Medium		Trockenluft, N_2, Ar, CO_2 (Druckluftqualität gemäß JIS B8392-1 1.1.2 bis 1.6.2, ISO8573-1 1.1.2 bis 1.6.2)			
Nenndurchflussbereich (Messbereich)	Trockenluft, N_2, Ar,	0.2 bis 10 ℓ/min	0.5 bis 25 ℓ/min	1 bis 50 ℓ/min	2 bis 100 ℓ/min
	CO_2	0.2 bis 5 ℓ/min	0.5 bis 12.5 ℓ/min	1 bis 25 ℓ/min	2 bis 50 ℓ/min
möglicher Anzeigebereich Anm. 1)	Trockenluft, N_2, Ar,	0.2 bis 10.5 ℓ/min	0.5 bis 26.3 ℓ/min	1 bis 52.5 ℓ/min	2 bis 105 ℓ/min
	CO_2	0.2 bis 5.2 ℓ/min	0.5 bis 13.1 ℓ/min	1 bis 26.2 ℓ/min	2 bis 52 ℓ/min
einstellbarer Bereich Anm. 1)	Trockenluft, N_2, Ar,	0 bis 10.5 ℓ/min	0 bis 26.3 ℓ/min	0 bis 52.5 ℓ/min	0 bis 105 ℓ/min
	CO_2	0 bis 5.2 ℓ/min	0 bis 13.1 ℓ/min	0 bis 26.2 ℓ/min	0 bis 52 ℓ/min
kleinste Einstelleinheit Anm. 2)		0.01 ℓ/min	0.1 ℓ/min	0.1 ℓ/min	0.1 ℓ/min
Austauschwert summierter Impulsdurchfluss		0.1 ℓ/Impuls	0.1 ℓ/Impuls	0.1 ℓ/Impuls	1 ℓ/Impuls
Anzeigeeinheit Anm. 3)		momentaner Durchfluss ℓ/min CFM x 10^{-2} summierter Durchfluss ℓ ft^3 x 10^{-1}			
Genauigkeit		Anzeigegenauigkeit: max. ±3% vom Messbereich (Medium: Trockenluft) Genauigkeit Analogausgang : max. ±5% vom Endwert			
Wiederholgenauigkeit		max. ±1% vom Messbereich (Medium: Trockenluft) Genauigkeit Analogausgang: max. ±3 % vom Messbereich			
Druckkennlinien		max. ±5% vom Messbereich (0.35 MPa Referenz)			
Temperaturcharakteristik		±2% vom Messbereich (15 bis 35°C) ±5% vom Messbereich (0 bis 50°C)			
Betriebsdruckbereich		-70 kPa bis 750 kPa			
Prüfdruck		1MPa			
summierter Durchflussbereich		max. 999999 ℓ Anm. 4)			
Schaltausgang		NPN bzw. PNP offener Kollektor			
	max. Laststrom	80 mA			
	max. Versorgungsspannung	28 VDC (NPN-Ausgang)			
	interner Spannungsabfall	NPN-Ausgang : max. 1 V (bei 80 mA), PNP-Ausgang : max. 1.5 V (bei 80 mA)			
	Ansprechzeit	1s (50 ms, 0.5 s, 2 s sind einstellbar)			
	Ausgangsschutz	Kurzschlussschutz, Überstrom			

Modell		PFM710	PFM725	PFM750	PFM711
Analogausgang Anm. 5)	Ansprechzeit	max. 1.5 s (Ansprechzeit 90%)			
	Spannungsausgang	Ausgangsspannung : 1 bis 5 V Ausgangsimpedanz : 1k Ω			
	Stromleistung	Ausgangsstrom : 4 bis 20 mA max. Lastimpedanz : 600Ω, min. Lastimpedanz : 50 Ω			
Hysterese Anm. 6)	Hysterese-Modus	variabel			
	Window-Comparator-Modus	variabel			
externer Eingang		spannungsloser Eingang (Reed-Schalter oder elektronischer Signalgeber) Eingabe mind. 30 ms			
Anzeige		Anzeige 3 stellig, 7 Segmente, 2 Farben (rot/grün) Aktualisierungszyklus : 10 mal/s			
Betriebsanzeige		OUT1 : EIN, wenn Anzeige leuchtet (grün), OUT2 : EIN, wenn Licht leuchtet (rot)			
Quellspannung		24 VDC ±10%			
Leistungsaufnahme		max. 55 mA			
Widerstand	Schutzart	IP40			
	Medientemperatur	0 bis 50°C (kein Gefrieren, keine Kondensation)			
	Betriebstemperaturbereich	Betrieb : 0 bis 50°C Lagerung : -10 bis 60°C (kein Gefrieren, keine Kondensation)			
	Betriebsfeuchtigkeitsbereich	Betrieb, Lagerung 35 bis 85% relative LF (keine Kondensation)			
	Prüfspannung	1000 VAC, 1 min zwischen externen Klemmen und Gehäuse			
	Isolationswiderstand	min. 50 MΩ (500 VDC) zwischen externen Klemmen und Gehäuse			
	Vibrationsbeständigkeit	ohne Durchflussregelventil : 10 bis 500 Hz beim jeweils kleineren Wert 1.5 mm Amplitude oder 98 m/s^2 Beschleunigung in Richtung X, Y oder Z jeweils 2 Stunden lang mit Durchflussregelventil : 10 bis 150 Hz beim jeweils kleineren Wert 1,5 mm Amplitude oder 19.6 m/s^2 Beschleunigung in Richtung X, Y, Z jeweils 2 Stunden lang			
	Stoßfestigkeit	490 m/s^2 in Richtung X, Y, Z jeweils 3 mal			

Anschlussgewinde

Bestell-Nr.		01	02	N01	N02	F01	F02	C4	C6	C8	N7
Anschlussgröße		Rc 1/8	Rc 1/4	NPT 1/8	NPT 1/4	G 1/8	G 1/4	∅4 (5/32") Steck-verbin-dung	∅6 Steck-verbin-dung	∅8 (5/16") Steck-verbin-dung	∅1/4 Steck-verbin-dung
Gewicht	gerade ohne Durchflussregelventil	95 g					125 g	55 g			
	rechtwinklig ohne Durchflussregelventil	105 g					135 g	65 g			
	gerade mit Durchflussregelventil	135 g					165 g	95 g			
	rechtwinklig mit Durchflussregelventil	145 g					175 g	105 g			
medienberührtes Material		LCP, PBT, Messing (chemisch vernickelt), HNBR (+fluorbeschichtet), FKM (+fluorbeschichtet), Silikon, Au, SUS304									

Anm. 1) Wird die Einheit für die Ausführung 10 ℓ/min auf Min. (0.01 ℓ/min) eingestellt, liegt der obere Grenzwert der Anzeige bei [9,99 ℓ/min.]
Wird die Einheit für die Ausführung 100 ℓ/min auf Min. (0,1 ℓ/min) eingestellt, liegt der obere Grenzwert der Anzeige bei [99,9 ℓ/min.]

Anm. 2) Beim PFM710 sind 0.01 ℓ/min. und 0.1 ℓ/min. einstellbar. Beim PFM711 sind 0.1 ℓ/min. und 1 ℓ/min. einstellbar. Wird CFM als Anzeigeeinheit eingestellt, kann die Mindesteinstelleinheit nicht verändert werden.
Bei werkseitiger Einstellung wird der PFM710 auf 0.1 ℓ/min und der PFM711 auf 1 ℓ/min. gesetzt.

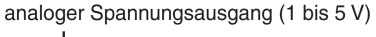
Anm. 3) <ANR> werkseitige Einstellung.
<ANR> heißt Standardbedingungen bei 20 °C, 1 Atm und 65% rel. LF N ℓ/min ist die Referenzbedingung bei 0°C und 1 Atm.
Bei Ausstattung mit Einheitswechselfunktion. (Bei Ausführung ohne Einheitswechselfunktion ist die Einheit fest auf SI eingestellt (ℓ/min oder ℓ))

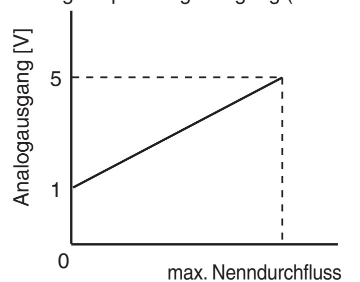
Anm. 4) Wird bei Unterbrechung der Spannungsversorgung gelöscht.
Speicherfunktion kann eingestellt werden (mit Intervallen von 2 min oder 5 min).
Sind 5 min eingestellt und beträgt die Lebensdauer des Speicherelements (elektronisches Bauteil) 1 Million Zyklen (24 Stunden am Tag angesteuert), dann beträgt die Lebensdauer (5 min x 1 Million Zyklen = 5 Millionen min =) höchstens 9.5 Jahre.
Wird diese Funktion verwendet, ist die Lebensdauer basierend auf den Betriebsbedingungen zu berechnen und das Produkt innerhalb dieses Zeitraums zu verwenden.

Anm. 5) Die Ansprechzeit ist werkseitig auf 1.5 s (90%) eingestellt. 100 ms sind ebenfalls einstellbar.

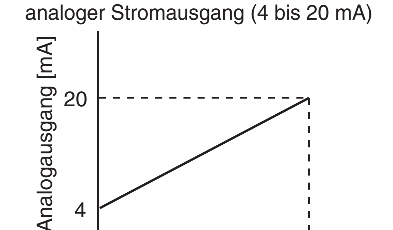
Anm. 6) Werkseitig ist der Hysteresemodus eingestellt. Der Window-Comparator-Modus kann über eine Taste eingestellt werden.

Ausgangskenndaten





analoger Stromausgang (4 bis 20 mA)



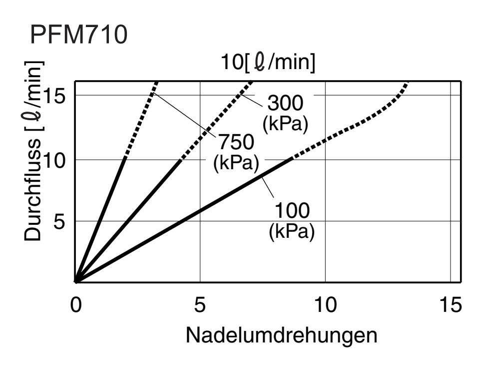
Modell-Nr.	max. Nenndurchfluss [ℓ/min]
PFM710-□-C/E	10
PFM725-□-C/E	25
PFM750-□-C/E	50
PFM711-□-C/E	100

Modell-Nr.	max. Nenndurchfluss [ℓ/min]
PFM710 □-D/F	10
PFM725-□-D/F	25
PFM750-□-D/F	50
PFM711-□-D/F	100

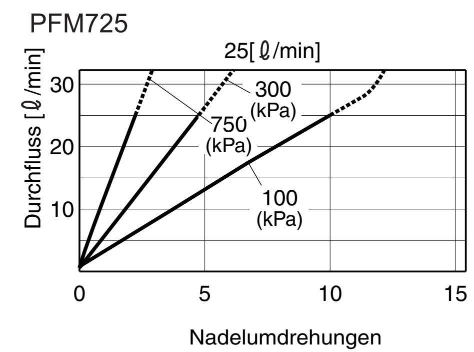
Kennlinien

■ Nadelumdrehungen - Durchflusskennlinien

PFM710

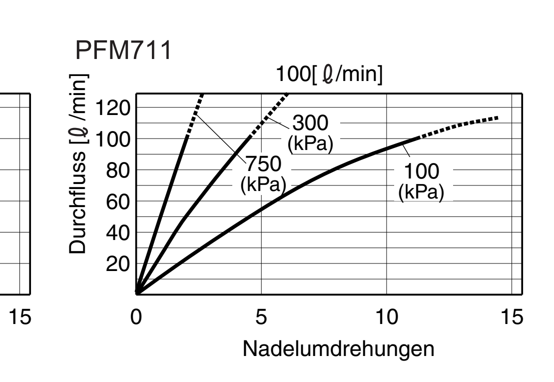


PFM725



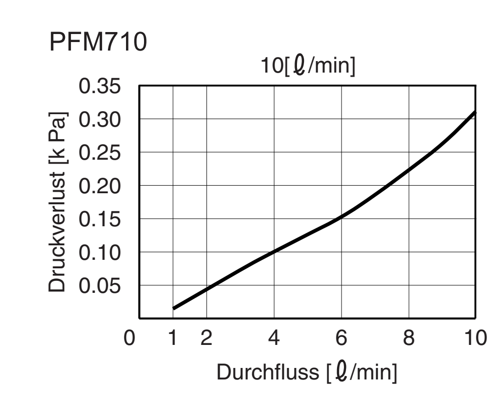
PFM750

PFM711

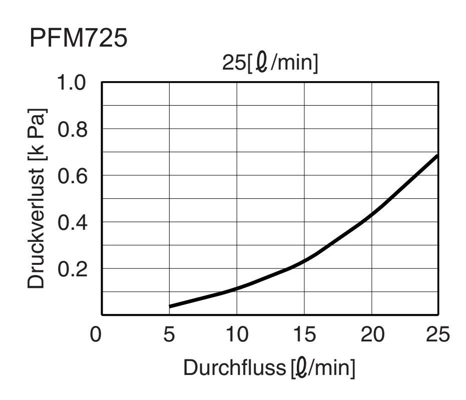


■ Druckverlust (bei 350 [kPa])

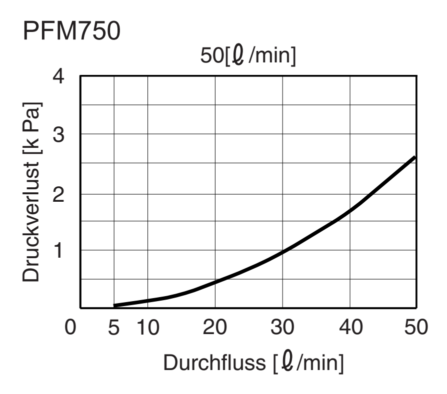
PFM710



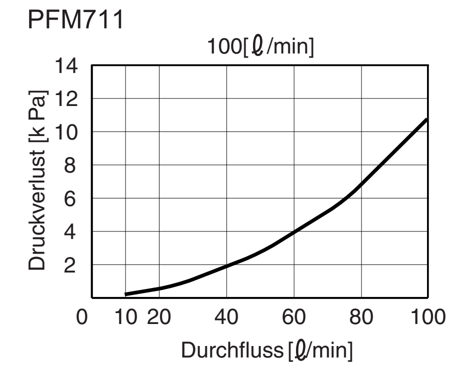
PFM725



PFM750

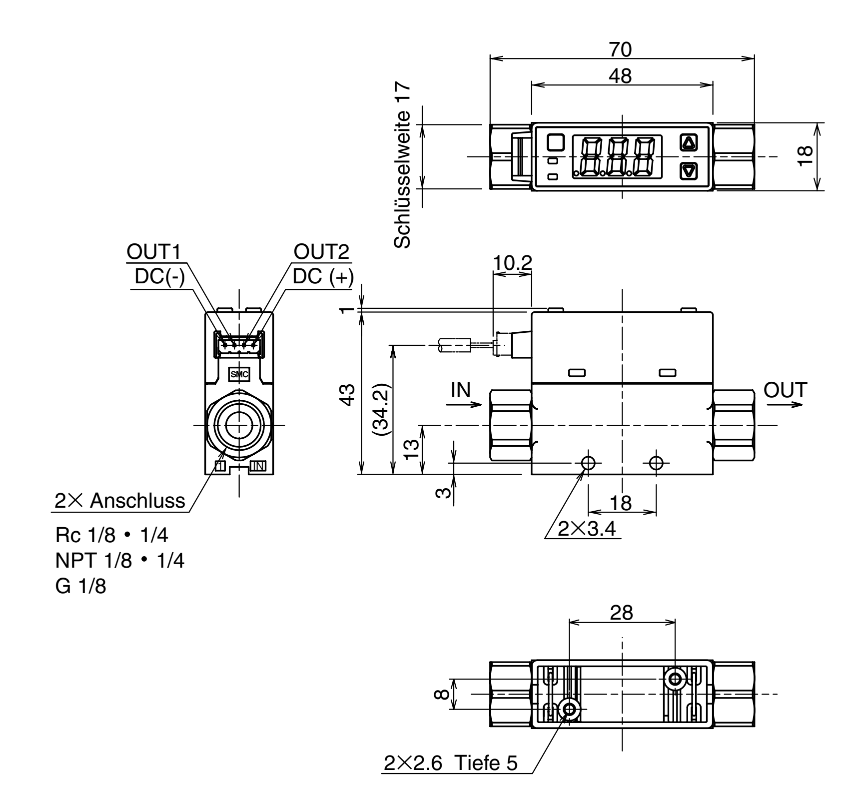


PFM711

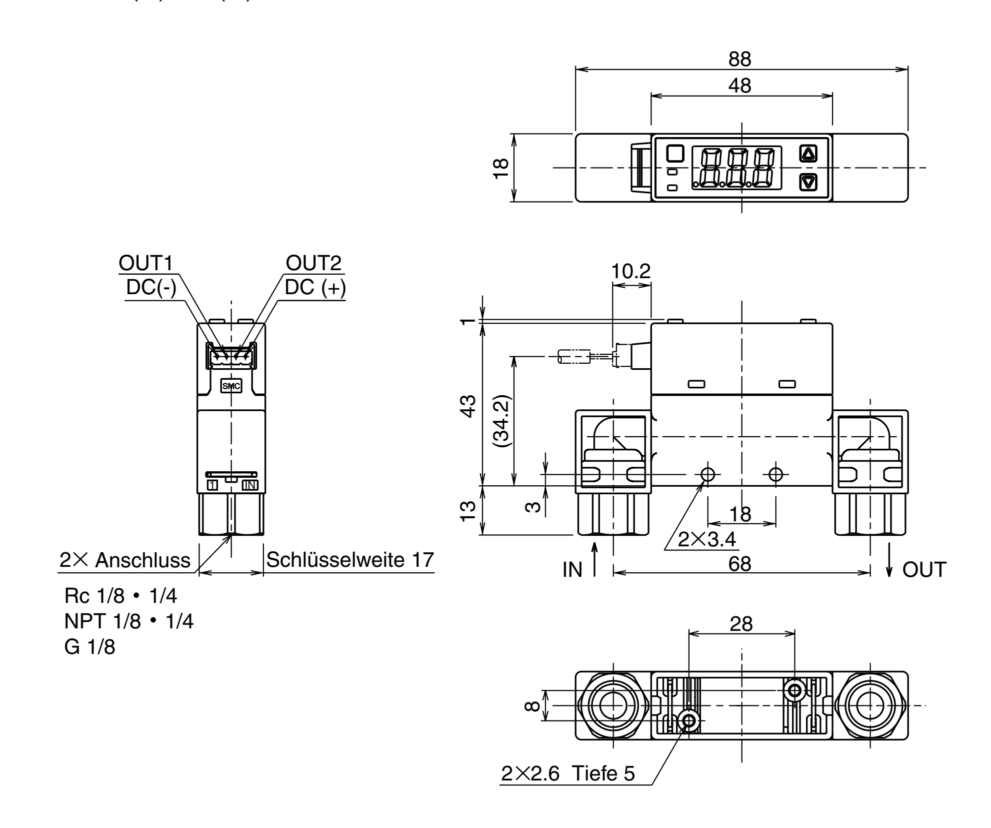


Abmessungen

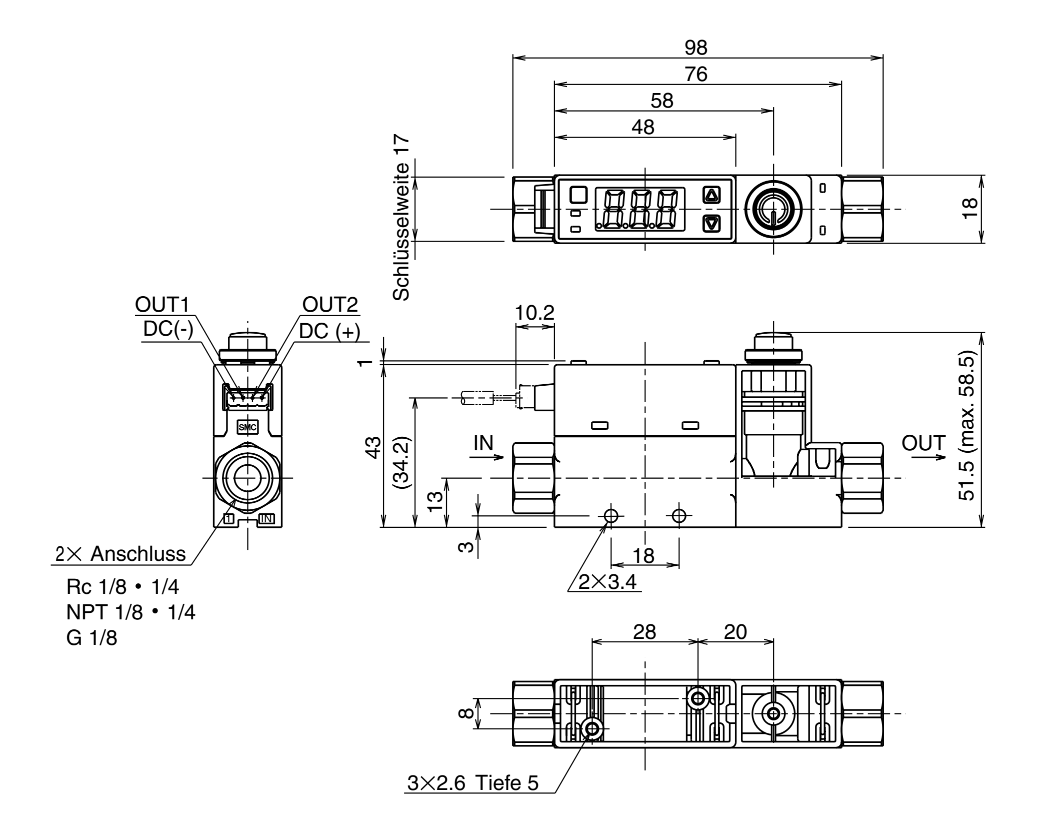
PFM7**-(N)01/(N)02/F01



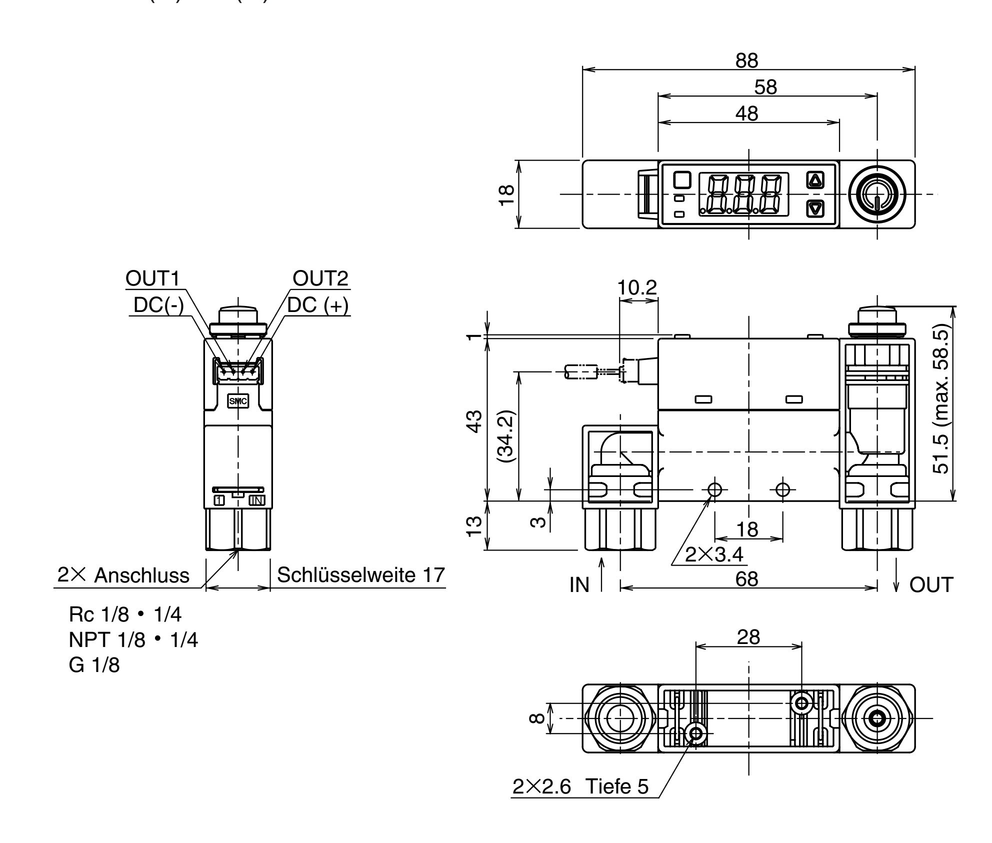
PFM7**-(N)01L/(N)02L/F01L



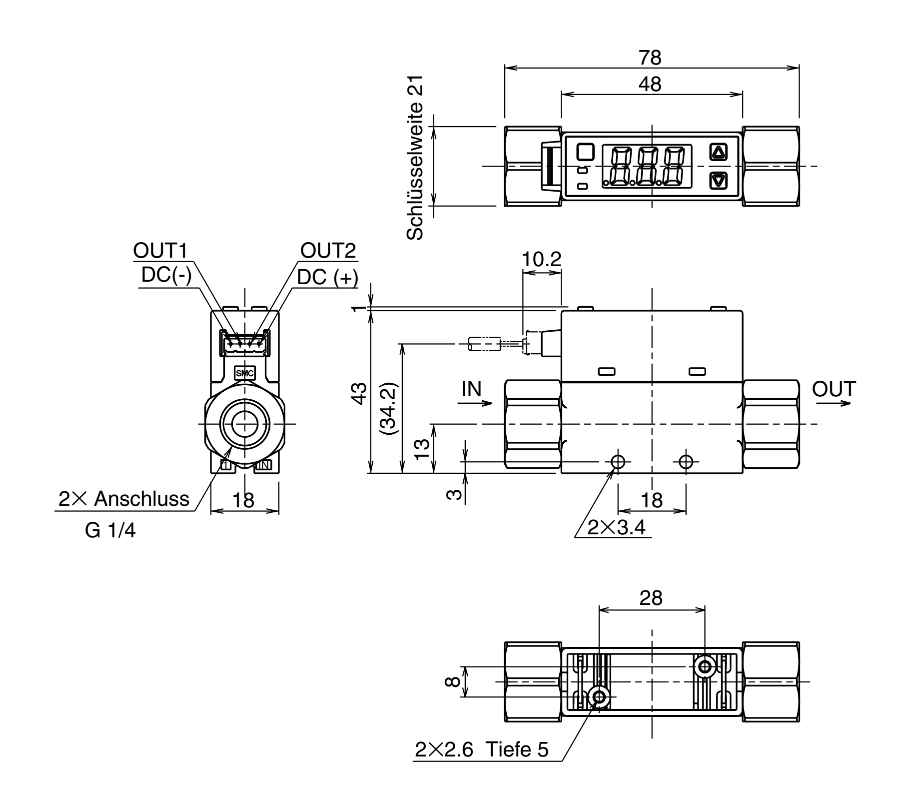
PFM7*S-(N)01/(N)02/F01



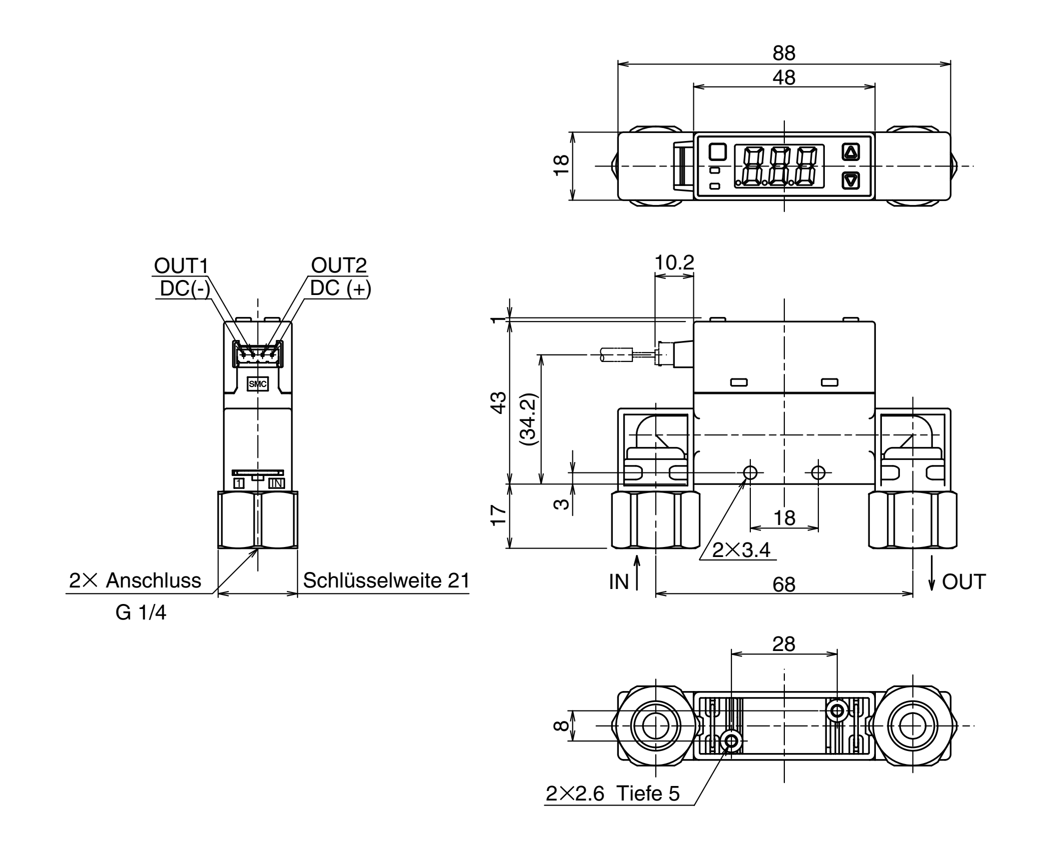
PFM7*S-(N)01L/(N)02L/F01L



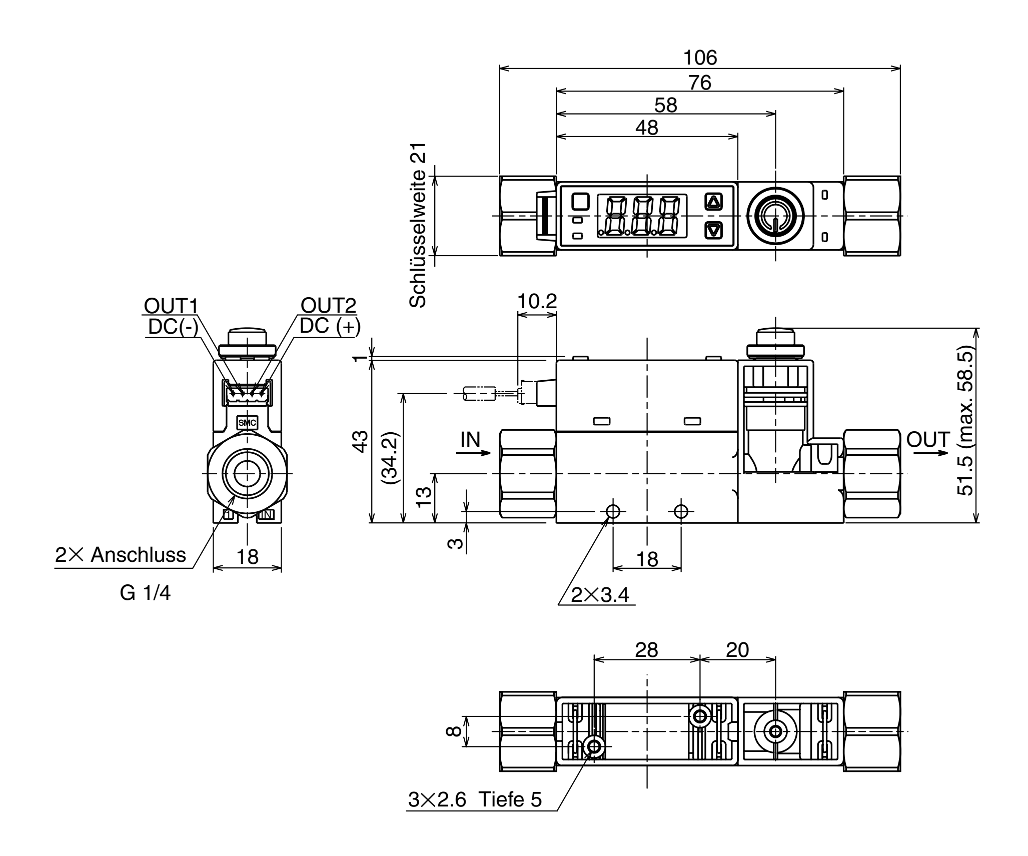
PFM7**-F02



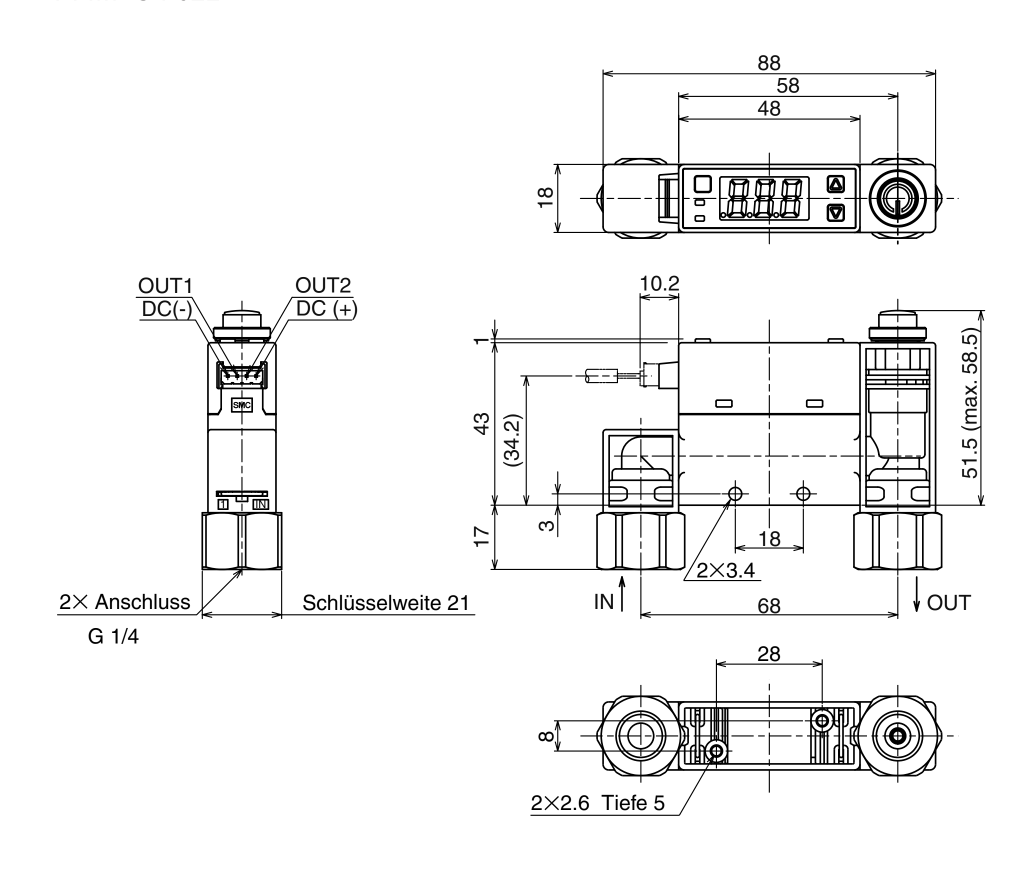
PFM7**-F02L



PFM7*S-F02

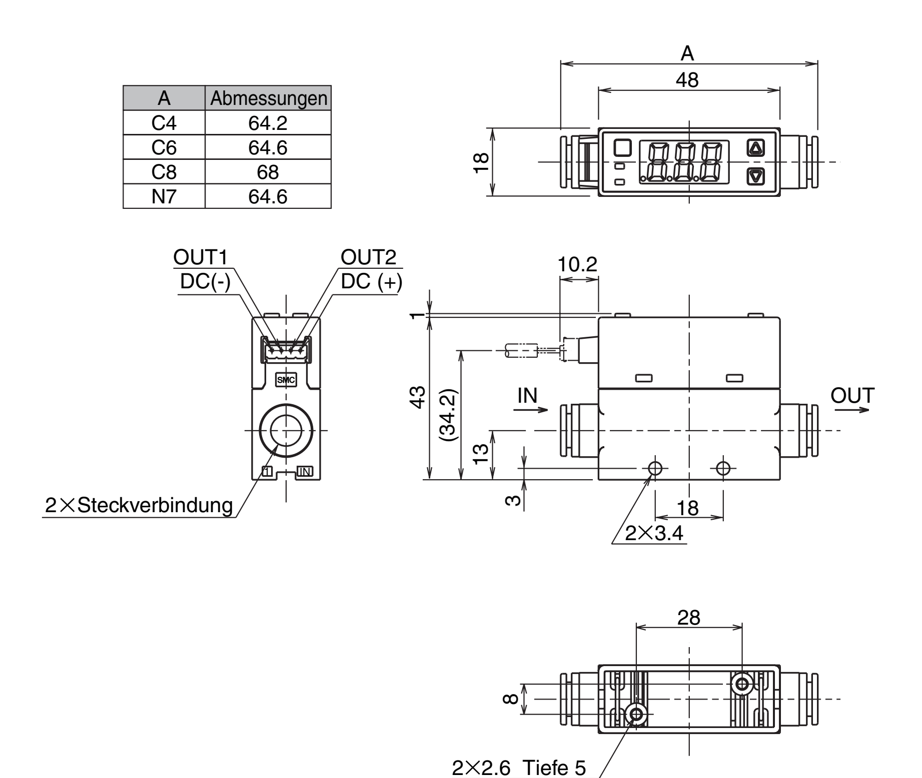


PFM7*S-F02L



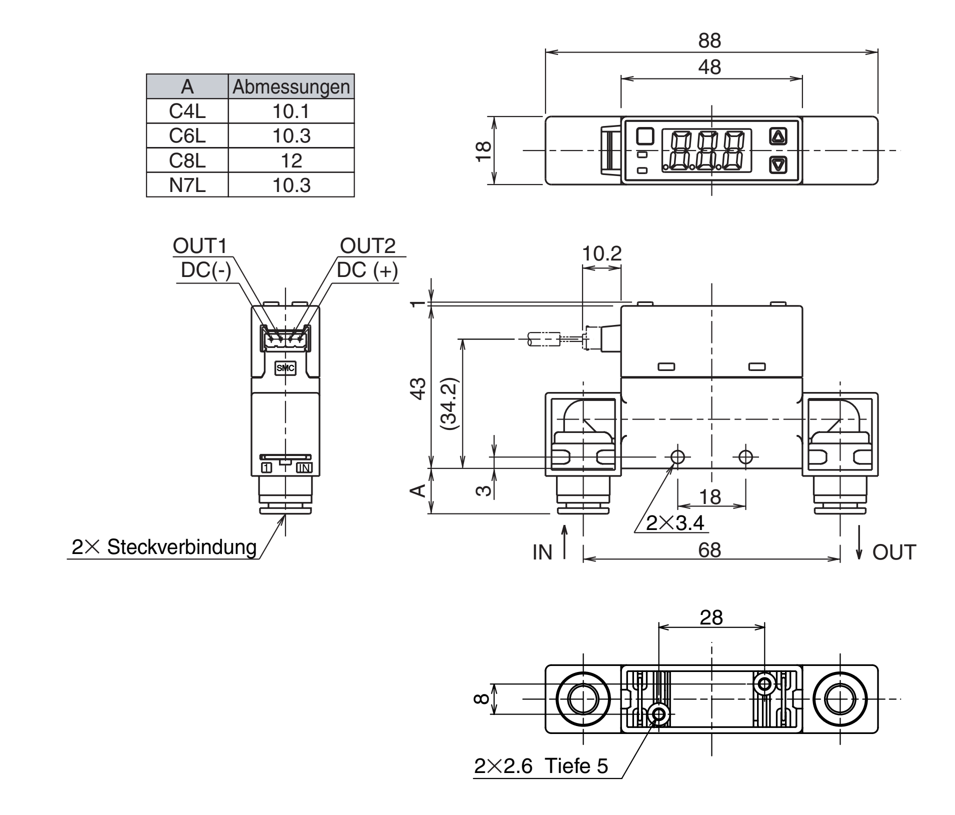
PFM7**-C4/C6/C8/N7

A	Abmessungen
C4	64.2
C6	64.6
C8	68
N7	64.6



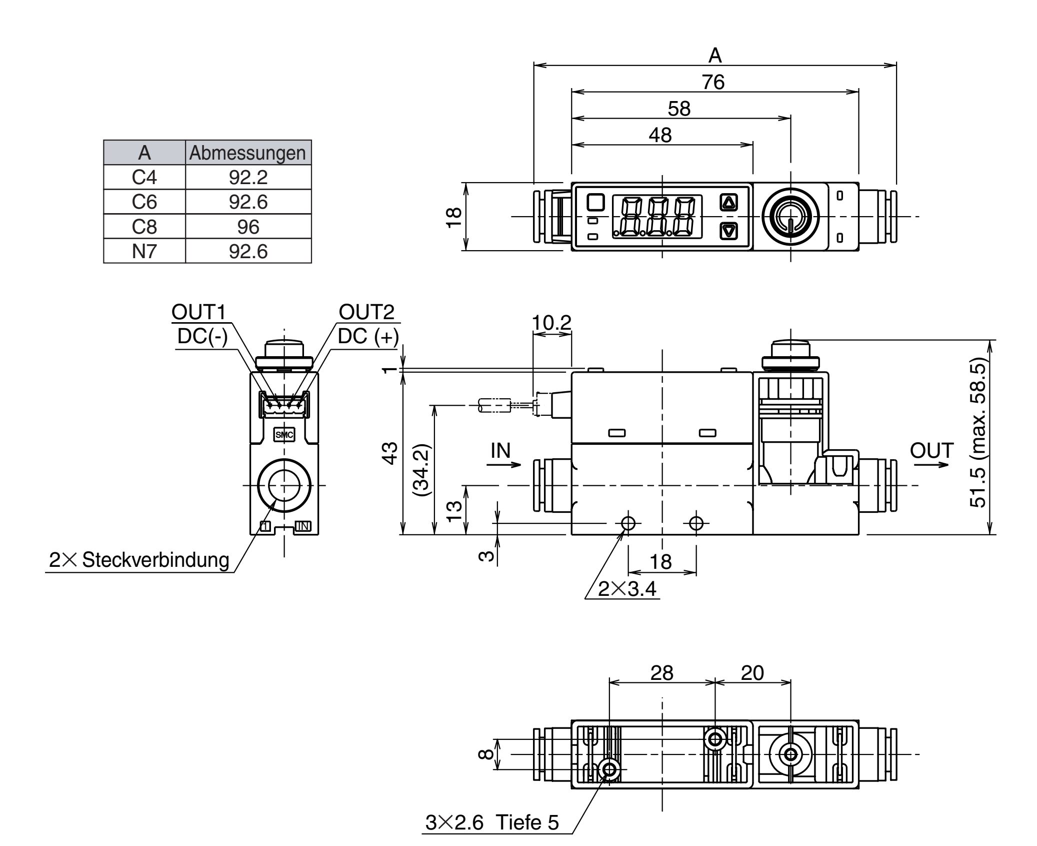
PFM7**-C4L/C6L/C8/N7L

A	Abmessungen
C4L	10.1
C6L	10.3
C8L	12
N7L	10.3



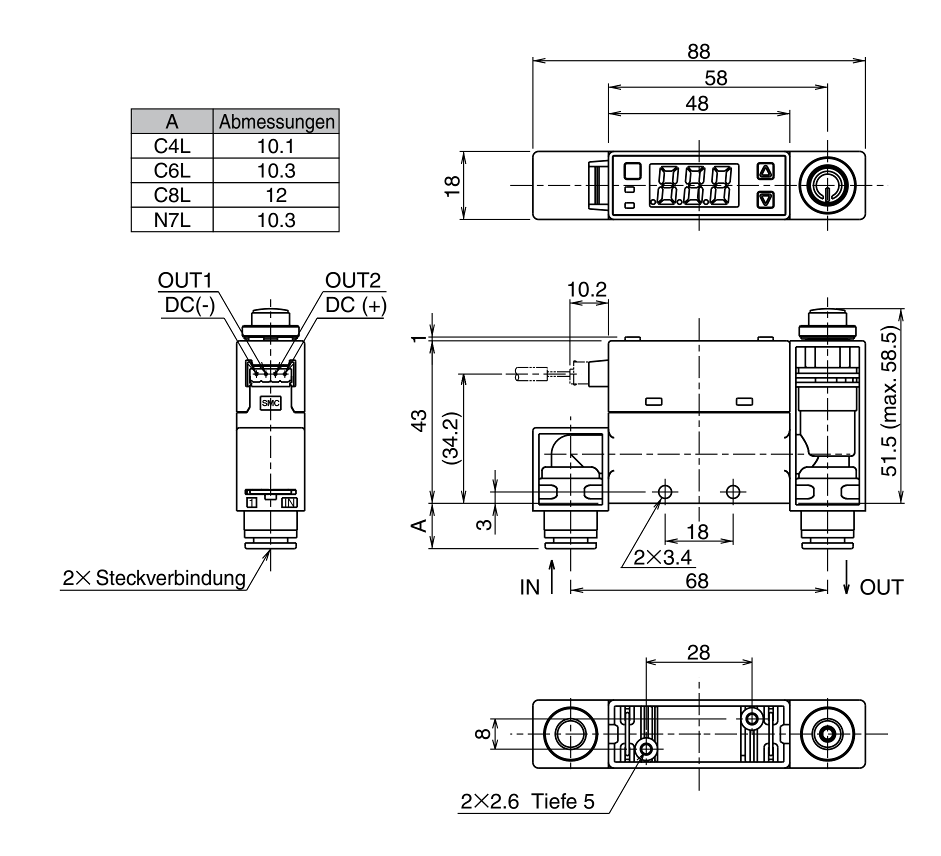
Abmessungen (Fortsetzung)

PFM7*S-C4/C6/C8/N7



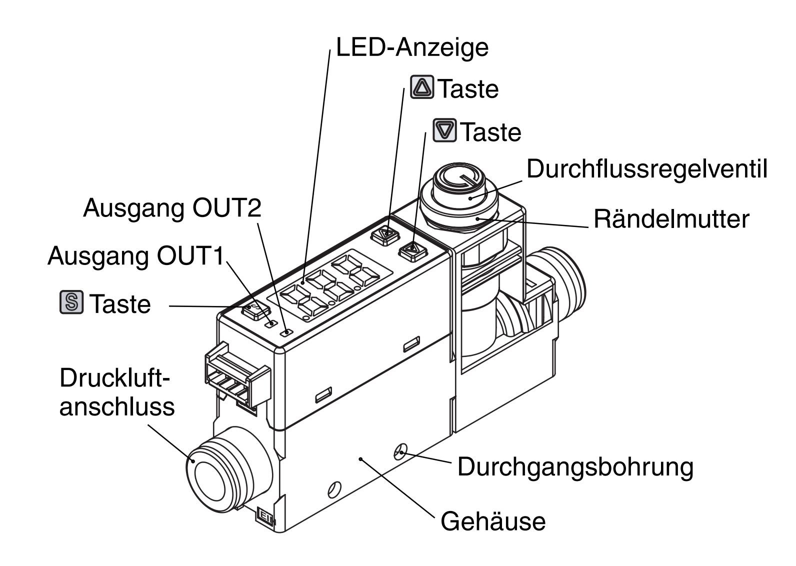
A	Abmessungen
C4	92.2
C6	92.6
C8	96
N7	92.6

PFM7*S-C4L/C6L/C8L/N7L



A	Abmessungen
C4L	10.1
C6L	10.3
C8L	12
N7L	10.3

Bezeichnungen und Funktionen der Einzelteile



Anzeige Ausgang (OUT1) (grün): Leuchtet auf, wenn Ausgang OUT1 eingeschaltet wird. Blinkt beim Auftreten eines Überstromfehlers.

Anzeige Ausgang (OUT2) (rot): Leuchtet auf, wenn Ausgang OUT2 eingeschaltet wird. Blinkt beim Auftreten eines Überstromfehlers.

LED-Anzeige: Anzeige des Durchflusses, Einstellmodus und Fehlercodes. Anzeigefarbe kann je nach Ausgangszustand (OUT1) auf rot und grün eingestellt werden.

△ Taste: Modusauswahl und Erhöhen eines eingestellten EIN-/AUS-Werts. Drücken Sie diese Taste, um in den Spitzenwert-Anzeigemodus zu wechseln.

▽ Taste: Modusauswahl und Verringern eines eingestellten EIN-/AUS-Werts. Drücken Sie diese Taste, um in den Tiefstwert-Anzeigemodus zu wechseln.

S Taste: Drücken Sie diese Taste, um zwischen den Modi zu wechseln und einen Einstellwert einzugeben.

Reset: Drücken Sie gleichzeitig △ und ▽ , um die Reset-Funktion zu aktivieren. Die Einstellung wird im Falle eines Fehlers dadurch gelöscht.

Gehäuse: Durchflussschalter

Durchflussregelventil: Blendmechanismus zur Regulierung des Durchflusses.

Druckluftanschluss: Leitungsanschluss

Rändelmutter: Zum Kontern des Durchflussregelventils.

Durchgangsbohrung: Zur Montage des Durchflussschalters auf einer DIN-Schiene oder zum direkten Befestigen.

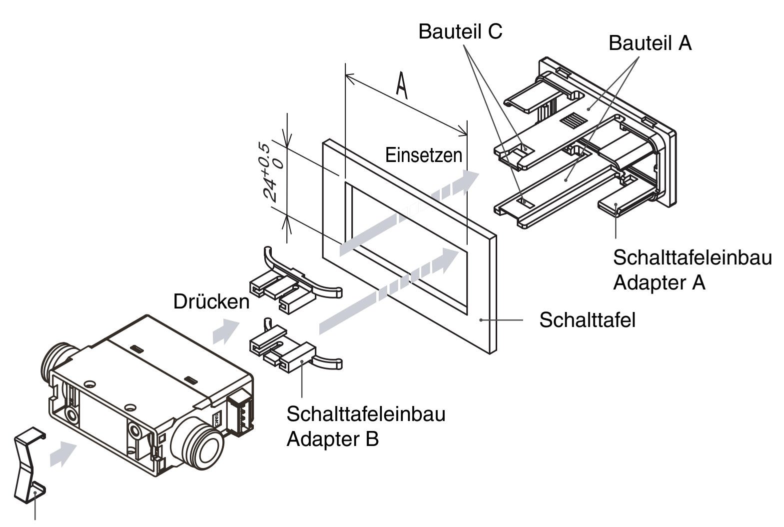
Montage und Installation

Installation

Montageanweisung

Schalttafeleinbau

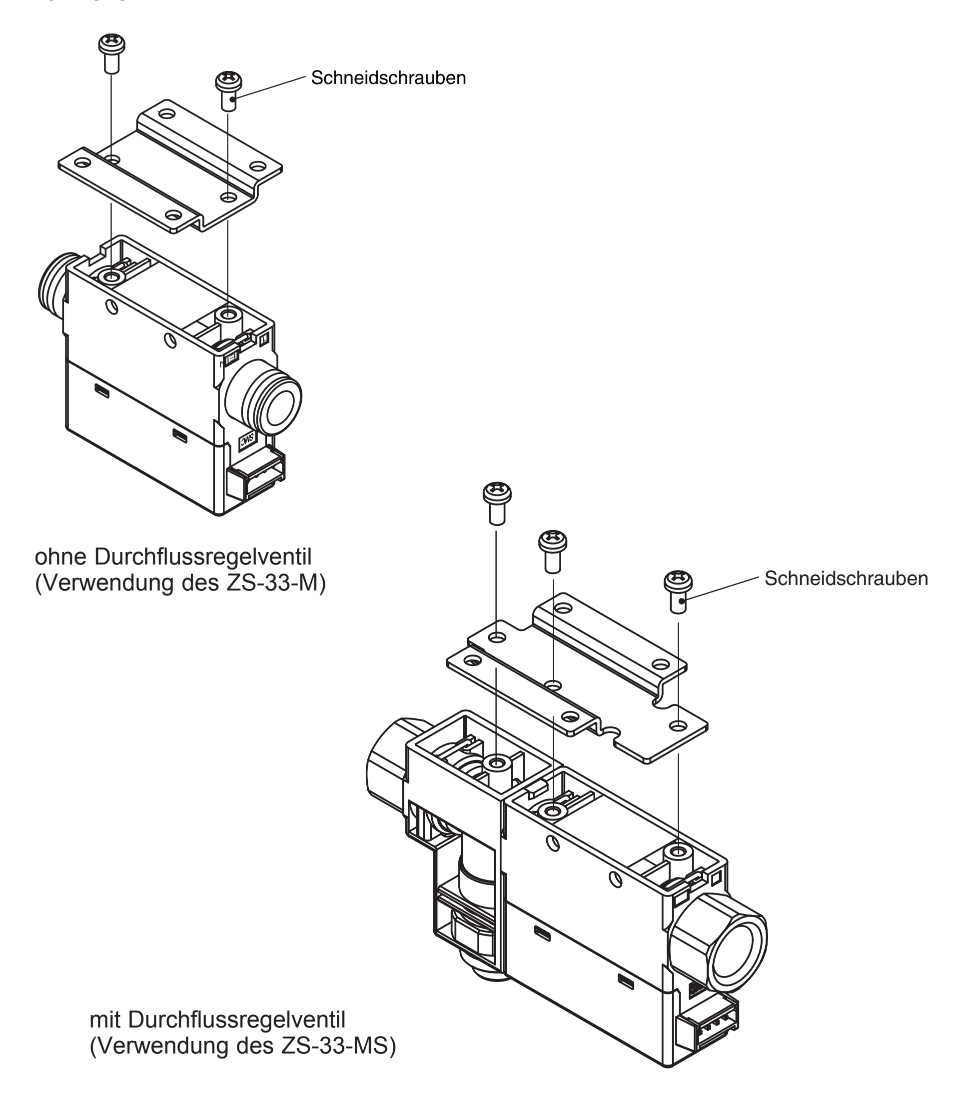
- Setzen Sie den als Zubehör gelieferten Einbauadapter B in das Bauteil A des Adapters für Schalttafeleinbau A ein.
  Den Einbauadapter B von hinten eindrücken, bis die Anzeige an der Schalttafel befestigt ist.
  Das Befestigungselement des Einbauadapters B rastet zur Befestigung der Anzeige in den Kerben des Bauteils C ein.
- Der Schalter kann auf einer Schalttafel mit einer Stärke von 1 bis 3.2 mm installiert werden.
- Siehe Abbildung unten für die Zuschnittmaße der Schalttafel.



	Abmessung A	Adapter
ohne Durchflussregelventil	$54^{+0.5}_{0}$	ZS-33-J
mit Durchflussregelventil	$74^{+0.5}_{0}$	ZS-33-JS

Montage des Befestigungselements

•Schrauben des Befestigungselements mit einem Anzugsdrehmoment von 0.5 ± 0.05 N·m anziehen.

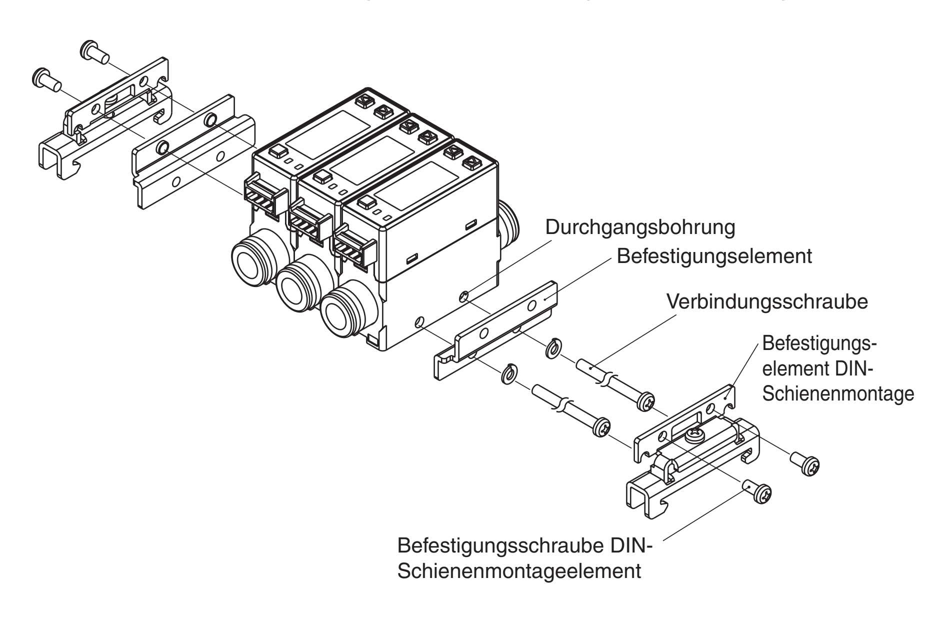


ohne Durchflussregelventil
(Verwendung des ZS-33-M)

mit Durchflussregelventil
(Verwendung des ZS-33-MS)

Montage auf DIN-Schiene (Verwendung des ZS-33-R)

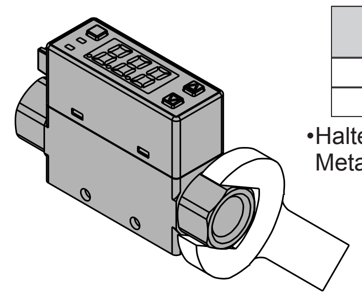
•Das notwendige Anzugsdrehmoment der Schrauben zur Montage des Befestigungselements zur DIN-Schienenmontageund der Verbindungsschrauben beträgt 0.4 ± 0.05 N·m.



Anm.) Gilt nicht für Gewinde F02.

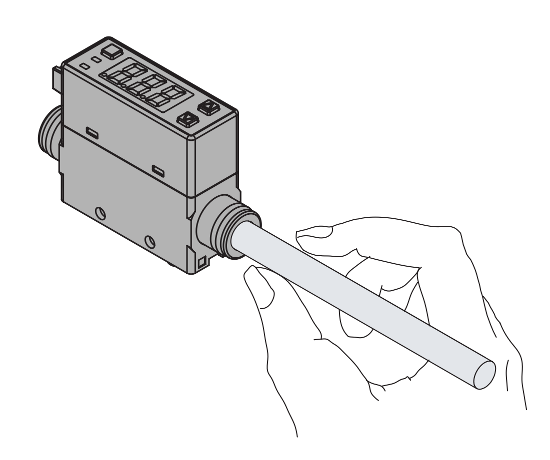
Leitungen

•Vergewissern Sie sich, dass das Anzugsdrehmoment beim Leitungsanschluss korrekt ist.
•In nachstehender Tabelle finden Sie die entsprechenden Anzugsdrehmomente.



Nenngröße Schrauben	Anzugsdrehmoment N·m
Rc1/8	7 bis 9
Rc1/4	12 bis 14

•Halten Sie beim Anschließen der Leitungen das Metallteil mit einem Schraubenschlüssel fest.



•Schieben Sie bei Steckverbindungen die Leitungen bis zum Anschlag ein, damit sie nicht ungewollt herausgezogen werden können.
•Das Einsetzen der Leitungen mit übermäßigem Kraftaufwand kann Schäden verursachen.
•Stellen Sie sicher, dass nach dem Leitungsanschluss keine Leckagen bestehen.
•Verwenden Sie diesen Durchflussschalter innerhalb des angegebenen Betriebsdruckbereichs und Betriebstemperaturbereichs.
•Der Prüfdruck beträgt 1.0 MPa.

Verdrahtung

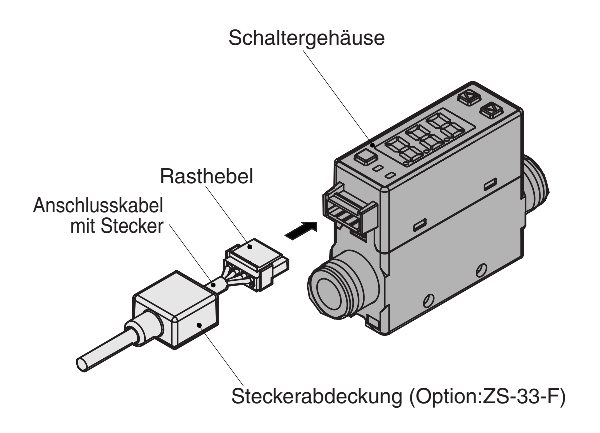
Anschluss

•Unterbrechen Sie vor dem Anschließen die Stromversorgung.
•Verlegen Sie das Anschlusskabel separat.
Fehlfunktionen durch elektrische Kopplungen können auftreten, wenn die Leitung mit Netzanschluss- und Hochspannungskabeln zusammen verlegt wird.
•Erden Sie den Masse-Anschluss bei Verwendung eines handelsüblichen Schaltreglers. Bei Anschluss des Analogausgangs an einen (handelsüblichen) Schaltregler überlagern sich die Schaltgeräusche. Die technischen Daten treffen somit nicht mehr zu. Dies kann durch das Einsetzen eines Störschutzfilters (Netz-Störschutzfilter, Ferritelement) zwischen Spannungsversorgung und Durchflussschalter verhindert werden.

Stecker

Stecker aufstecken/lösen

- Stecken Sie den Stecker gerade auf die Pins, indem Sie den Rasthebel und den Steckerkopf festhalten, und drücken Sie ihn in die viereckige Nut im Gehäuse bis der Stecker mit einem Klick einrastet.
- Zum Lösen des Steckers drücken Sie den Rasthebel mit dem Daumen nach unten, damit die Arretierung in der viereckigen Nut gelöst wird. Ziehen Sie dann den Stecker gerade ab.



■ Beispiel für internen Schaltkreis und Verdrahtung

Ausführung mit 2 Ausgangen NPN
PFM7□□-□□-A-□□□

max. 28 V, 80 mA
Interner Spannungsabfall max. 1 V

Ausführung mit 2 Ausgangen PNP
PFM7□□-□□-B-□□□

max. 80 mA
Interner Spannungsabfall max. 1,5 V

NPN + Analogausgang
PFM7□□-□□-C-□□□
NPN + Analogausgang
PFM7□□-□□-D-□□□

max. 28 V, 80 mA
Interner Spannungsabfall max. 1 V
C : Analogausgang 1 bis 5V
Ausgangsimpedanz 1kΩ
D : Analogausgang 4 bis 20mA
Lastimpedanz 50 bis 600Ω

PNP + Analogausgang
PFM7□□-□□-E-□□□
PNP + Analogausgang
PFM7□□-□□-F-□□□

max. 80 mA
Interner Spannungsabfall max. 1,5 V
E : Analogausgang 1 bis 5V
Ausgangsimpedanz 1kΩ
F : Analogausgang 4 bis 20mA
Lastimpedanz 50 bis 600Ω

NPN + externer Eingang
PFM7□□-□□-G-□□□

max. 28 V, 80 mA
Interner Spannungsabfall max. 1 V
externer Eingang : spannungsfreier Eingang
Eingang (Reed-Schalter oder elektronischer Signalgeber)
Eingang mind. 30 ms

PNP + externer Eingang
PFM7□□-□□-H-□□□

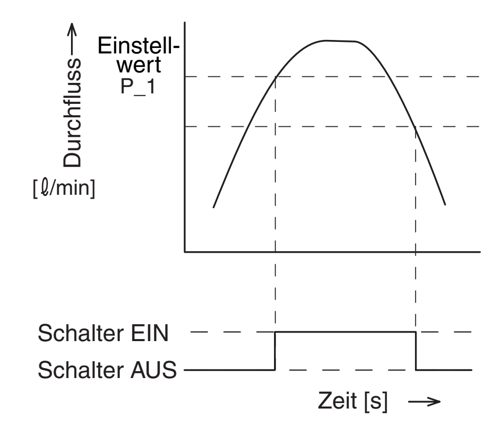
max. 80 mA
Interner Spannungsabfall max. 1 V
externer Eingang : spannungsfreier Eingang
Eingang (Reed-Schalter oder elektronischer Signalgeber)
Eingang mind. 30 ms

Einstellung Durchflussschaltpunkt

Einstellen des EIN- und AUS-Schaltpunktes

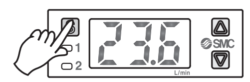
Betrieb

Überschreitet der Durchfluss den eingestellten Wert, wird der Schalter EIN geschaltet.
Fällt der Durchfluss aufgrund der Hysterese oder mehr unter den eingestellten Wert, wird der Schalter AUS geschaltet.
Der Schalter wird so eingestellt, dass er beim Mittelwert des Durchflusseinstellbereiches EIN geschaltet wird, der für jedes Produkt angegeben wird.
Treten bei unten dargestelltem Betrieb keine Probleme auf, ändern Sie die Einstellung nicht.



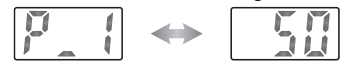
<Einstellverfahren> Anm.) Der Durchflussschalter funktioniert auch während des Einstellens.

1 Halten Sie im Messmodus die Taste [S] gedrückt.



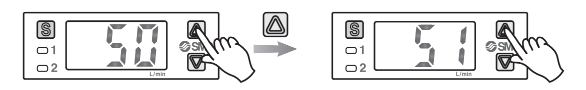
2 Abwechselnd werden [P_1] und der Einstellwert angezeigt.



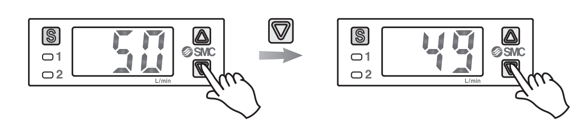


3 Drücken Sie die Taste [▲] oder [▼], um den Schaltpunkt zu ändern.
[▲] um den Schaltpunkt zu erhöhen und [▼] um den Schaltpunkt zu senken.

•Drücken Sie die Taste [▲] einmal, um den Schaltpunkt um eine Stelle zu erhöhen bzw. halten Sie sie gedrückt, wenn sie ihn weiter erhöhen möchten.



•Drücken Sie die Taste [▼] einmal, um den Schaltpunkt um eine Stelle zu senken bzw. halten Sie sie gedrückt, wenn sie ihn weiter senken möchten.



4 Drücken Sie die Taste [S], um die Einstellung zu speichern.
Bei Auswahl von 2 Ausgängen wird [P_2] angezeigt. Einstellung (Fortsetzung)

Display auf Null setzen
Das Display wird auf Null gesetzt, wenn [▲] und [▼] gleichzeitig 1 s lang gedrückt werden.
Bei der Inbetriebnahme wird ein Zurücksetzen auf Null empfohlen.

Einstellen der Grundfunktionen

■ Werkseitige Einstellung

Es bestehen folgende werkseitige Einstellungen.
Diese Einstellungen sollten nicht unnötigerweise verändert werden.

Sicherheitshinweise zur Handhabung

Wenn Sie werkseitige Einstellungen ändern, stellen Sie sicher, dass sie mit Hilfe der Taste die gewünschte Einstellfunktion angewählt haben, um ungewünschte Einstellungsänderungen zu vermeiden. Die jeweilige Funktion kann durch mehrmaliges Drücken der Ⓢ Taste angewählt werden.

● [F 1] Betrieb OUT1 ➡ siehe Seite 41

Merkmal	Erläuterung	Werkseinstellung
Ausgangsmodus	Wählen Sie den Ausgang für momentanen Durchfluss (Hysterese-Modus, Window-Comparator-Modus), summierten Durchfluss oder Sammelimpuls.	Hysterese-Modus
invertierter Ausgang	Zur Auswahl des invertierten Ausgangs	normaler Ausgang
Einstellung Durchfluss	Zum Einstellen des EIN- oder AUS-Wertes des Schalterausgangs	Mittelwert des Einstellbereichs für den Durchfluss
Hysterese	Das Flattern des Ausgangssignales kann durch Einstellen der Hysterese verhindert werden.	3%
Anzeigefarbe	Auswahl der Anzeigefarbe	EIN: grün AUS: rot

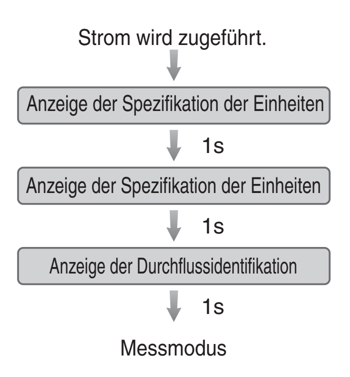
● [F 2] Betrieb OUT2 ➡ siehe Seite 44

Gleiche Einstellung wie [F 1] OUT1.
Die Anzeigefarbe ist abhängig von der Einstellung von OUT1.

Merkmal	entsprechende Seite	Werkseinstellung
[F 3] Auswahl Betriebsmedium	siehe Seite 44	Trockenluft N_2
[F 4] Auswahl der Anzeigeeinheit	siehe Seite 45	Standardbedingung (ANR)
[F 5] Einstellen der Ansprechzeit	siehe Seite 46	1s
[F 6] Auswahl des Anzeigemodus	siehe Seite 47	momentaner Durchfluss
[F 7] Externer Eingang	siehe Seite 48	Integralwert externes Reset
[F 8] Auswahl der Anzeigeauflösung	siehe Seite 51	3-stellig
[F 9] Einstellen der automatischen Voreinstellung	siehe Seite 52	manuell
[F10] Speichern des summierten Wertes	siehe Seite 54	AUS
[F11] Auswahl Analogausgang Filter	siehe Seite 55	EIN
[F12] Auswahl des Energiesparmodus	siehe Seite 56	AUS
[F13] Eingabe Sicherheitscode	siehe Seite 57	AUS

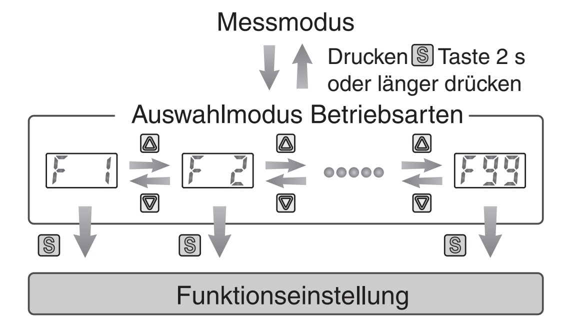
Was ist der Messmodus?

Im Messmodus wird der Durchfluss bestimmt und angezeigt, und die Schaltfunktion ist aktiviert.
Dies ist die Grundeinstellung, von der aus andere Einstellungen und Funktionen nach Bedarf gewählt werden können.



Auswahlmodus Betriebsarten

Im Messmodus die Taste Ⓢ 2 Sekunden lang oder länger gedrückt halten um zur Anzeige [F 1] (bei Ausführungen mit Einheitenumstellung wird [F 0] angezeigt) zu gelangen. Zeigt [F □□] an und den Modus zum Ändern der Einstellungen der einzelnen Funktionen.
Halten Sie im Modus Funktionswahl die Taste Ⓢ 2 Sekunden oder länger gedrückt, um wieder in den Messmodus zu wechseln.



[F 0] Messeinheitenumstellung

Diese Funktion ist bei Ausführungen mit Einheitenumstellung verfügbar.

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste Ⓐ oder Ⓥ, damit [F 0] angezeigt wird.

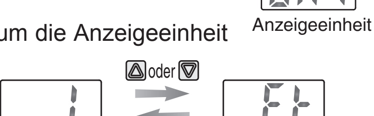
Drücken Sie die Taste Ⓢ ↓ Wechselt zur Messeinheitenumstellung

Auswahl der Anzeigeeinheit

Abwechselnd werden [Uni] und der Einstellwert angezeigt.
Drücken Sie Ⓐ oder Ⓥ, um die Anzeigeeinheit zu wählen.

wechselnde Anzeige

Anzeigeeinheit — Einstellwert



Drücken Sie zum Bestätigen die Taste Ⓢ ↓ Wechselt in den Modus Funktionswahl

Einstellung [F 0] Messeinheitenumstellung beendet

[F 1] Betrieb OUT1

Einstellen der Ausgangsmethode OUT1
Der Ausgang wird geschaltet, wenn der Durchfluss den eingestellten Wert überschreitet. Einstellwert ist der Mittelwert des für jedes Produkt vorgegebenen Durchflussbereichs.
Die Anzeigenfarbe hängt vom Ausgangszustand OUT1 ab. Bei werkseitiger Einstellung leuchtet die grüne Lampe auf, wenn der Ausgang eingeschaltet wird. Die rote Lampe leuchtet, wenn der Ausgang abgeschaltet wird.

<Vorgang>

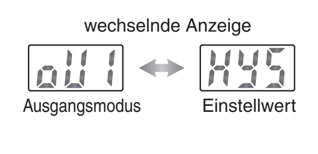
Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste Ⓐ oder Ⓥ, damit [F 1] angezeigt wird.

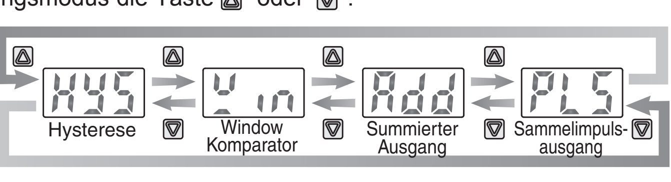
Drücken Sie die Taste Ⓢ ↓ Wechselt zum Modus Ausgangsauswahl



Modus Ausgangsauswahl

Abwechselnd werden [oU1] und der Einstellwert angezeigt.
Drücken Sie zum Wählen des Ausgangsmodus die Taste Ⓐ oder Ⓥ.

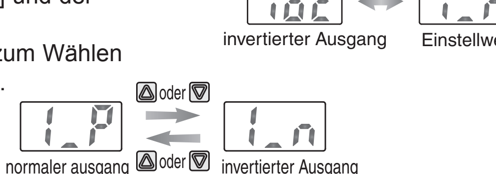




Drücken Sie zum Bestätigen die Taste Ⓢ ↓ Wechselt zum Auswahlmodus invertierter Ausgang

Auswahl invertierter Ausgang

Abwechselnd werden [lot] und der Einstellwert angezeigt.
Drücken Sie Ⓐ oder Ⓥ zum Wählen des invertierten Ausgangs.



Drücken Sie zum Bestätigen die Taste Ⓢ  Wechselt zur Durchflussschaltpunkt-einstellung (Forts. nächste Seite)

Einstellung Durchflussschaltpunkt

Stellen Sie den Durchfluss wie auf Seite 36 beschrieben ein.
Hysterese-Modus : [P_1]
Window-Comparator-Modus : [P1L][P1H]
Modus summierter Ausgang : [P1.1] [P1.2]
Die oberen 3 Stellen werden in [P1.1] gesetzt, die unteren 3 Stellen in [P1.2].
Modus Sammelimpulsausgang : nicht anwendbar
*Bei invertiertem Ausgang, P ändert sich zu n.

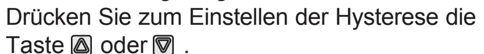
Drücken Sie Taste Ⓢ zum Bestätigen ↓ Wechselt zum Hysterese-Einstellmodus

Ändern der Hysterese

wechselnde Anzeige

Hysterese ↔ Einstellwert

Abwechselnd werden [H_1] und der Einstellwert angezeigt.
Drücken Sie zum Einstellen der Hysterese die Taste ⊕ oder ⊖ .



Dieser Prozess entfällt bei den Modi summierter Ausgang und summierter Impulsausgang.

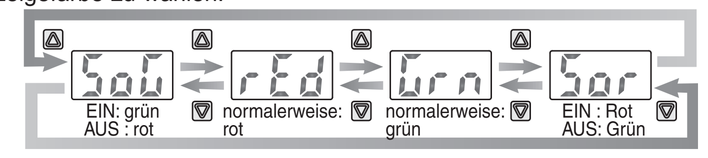
Drücken Sie Taste Ⓢ zum Bestätigen ↓ Wechselt zur Farbeinstellung der Anzeige

Einstellen der Anzeigefarbe

wechselnde Anzeige

Anzeigefarbe ↔ Einstellwert

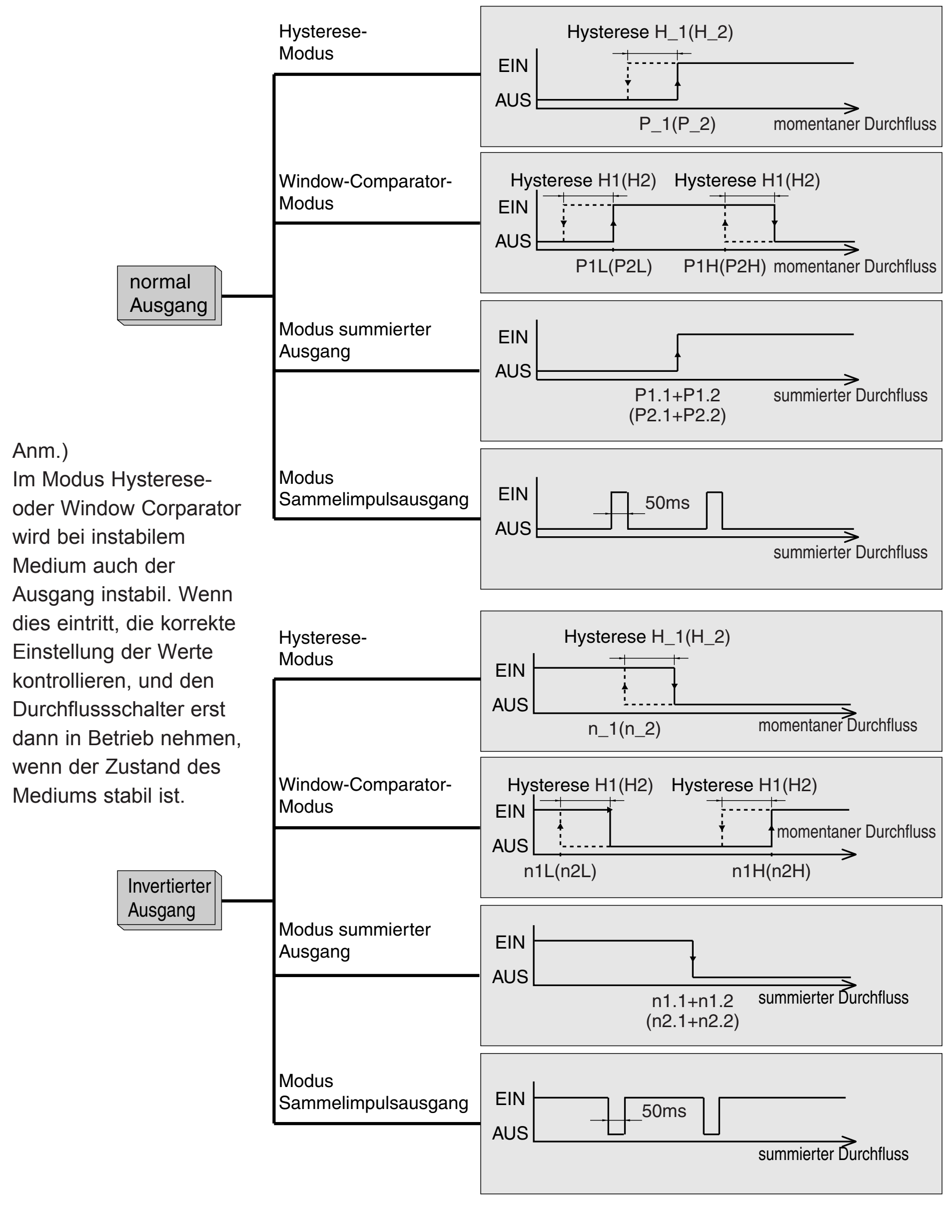
Abwechselnd werden [CoL] und der Einstellwert angezeigt.
Drücken Sie ⊕ oder ⊖ , um die Anzeigefarbe zu wählen.



Drücken Sie Taste Ⓢ zum Bestätigen ↓ Wechselt in den Modus Funktionswahl

Einstellung [F 1] Betrieb OUT1 beendet.

● Liste der Ausgangsmodi



Anm.)
Im Modus Hysterese- oder Window Corparator wird bei instabilem Medium auch der Ausgang instabil. Wenn dies eintritt, die korrekte Einstellung der Werte kontrollieren, und den Durchflussschalter erst dann in Betrieb nehmen, wenn der Zustand des Mediums stabil ist.

[F 2] Betrieb OUT2

Einstellen der Ausgangsmethode OUT2
Die Anzeigefarbe hängt vom Ausgang OUT1 ab und wird nicht über diese Funktion eingestellt.

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste ▲ oder ▼, damit [F 2] angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste S ▼ Wechselt zum Modus Ausgangsauswahl.

Einstellung basiert auf Betrieb [F 1] von OUT1 (Seiten 41- 42).

Anm.) Wenn ein Produkt mit analoger Ausgangsfunktion und externer Eingangsfunktion verwendet wird, ist diese Funktion nicht verfügbar und es wird [—-] angezeigt.

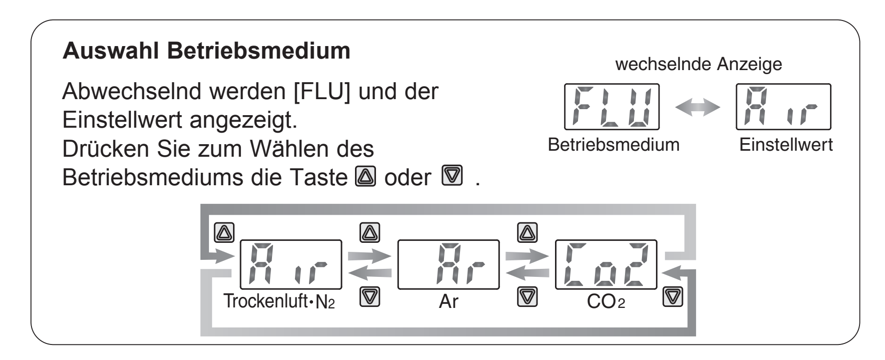
[F 3] Auswahl Betriebsmedium

Der PFM ist zur Verwendung mit Trockenluft oder N_2 konzipiert. Zur Verwendung von Argon (Ar) oder Kohlendioxid (CO_2) müssen die Einstellungen geändert werden.
Anm.) Bei Auswahl von CO_2 liegt der obere Grenzwert des Durchflussmessbereichs bei der Hälfte anderer Medien.

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste ▲ oder ▼, damit [F 3] angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste S ▼ Wechselt zum Modus Medienauswahl



Drücken Sie zum Bestätigen die Taste S ▼ Wechselt in den Modus Funktionswahl

Einstellung [F 3] Betriebsmedium beendet

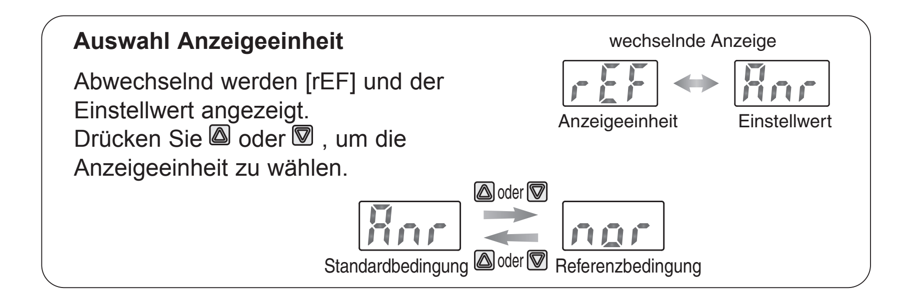
[F 4] Auswahl der Anzeigeeinheit

Standardbedingung oder Referenzbedingung ist einstellbar für die Anzeigeeinheit.
Standardbedingung (ANR) und Referenzbedingung (NOR) werden wie folgt definiert:
Standardbedingung : Durchflussanzeige, die bei 20°C auf atmosphärischen Druck wechselt.
Referenzbedingung : Durchflussanzeige, die bei 0°C auf atmosphärischen Druck wechselt.

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste ▲ oder ▼ , damit [F 4] angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste S ▼ Wechselt zur Auswahl Anzeigeeinheit.



Drücken Sie zum Bestätigen die Taste S ▼ Wechselt in den Modus Funktionswahl

Einstellung [F 4] Auswahl Anzeigeeinheit beendet.

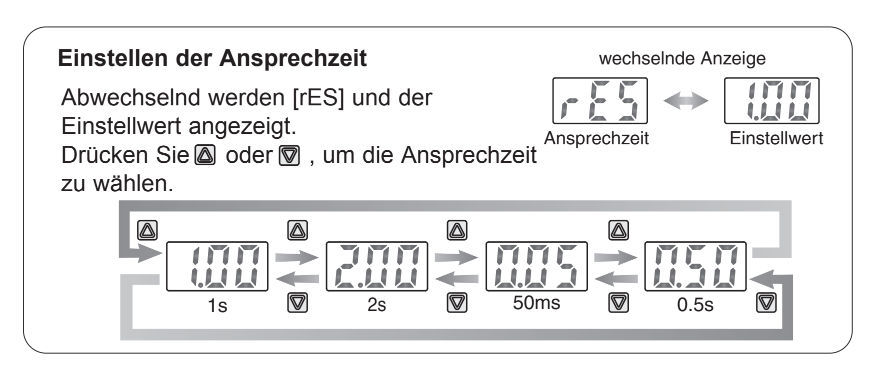
[F 5] Einstellen der Ansprechzeit

Auswahl Ansprechzeit
Ein Flattern des Ausgangs wird durch Einstellen der Ansprechzeit verhindert.

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste Ⓐ oder Ⓥ, damit [F 5] angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste Ⓢ ↓ Wechselt zur Einstellung der Ansprechzeit.



Drücken Sie zum Bestätigen die Taste Ⓢ ↓ Wechselt in den Modus Funktionswahl.

Einstellung [F 5] Ansprechzeit beendet

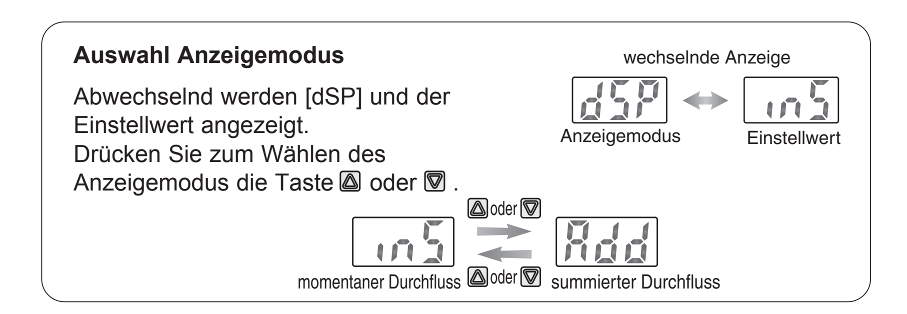
[F 6] Auswahl des Anzeigemodus

Auswahl momentaner Durchfluss oder summierter Durchfluss.

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste Ⓐ oder Ⓥ, damit [F 6] angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste Ⓢ ↓ Wechselt zur Auswahl Anzeigemodus.



Drücken Sie zum Bestätigen die Taste Ⓢ ↓ Wechselt in den Modus Funktionswahl.

Einstellung [F 6] Auswahl Anzeigemodus beendet.

- Die Summierung beginnt, wenn die Anzeige summierter Durchfluss ausgewählt wird.
- Obwohl der summierte Wert bis zu 999999 angezeigt werden kann, werden normalerweise nur die letzten drei Stellen angezeigt. Drücken Sie die Taste Ⓐ zum Überprüfen der ersten drei Stellen. Die ersten drei Stellen werden solange angezeigt, wie die Taste Ⓐ gehalten wird.

[F 7] Externer Eingang

Diese Funktion ist verfügbar, wenn eine Ausführung mit externem Eingang bestellt wurde.
Wird das Eingangssignal gesendet, wird der summierte Wert auf “0” gesetzt.
(Eingangssignal: Anschluss des Eingangs an GND 30 ms oder länger)

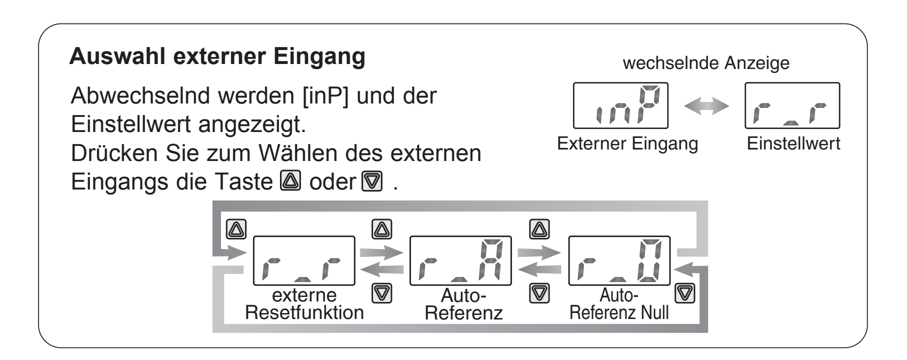
Externe Resetfunktion: Wird das Eingangssignal gesendet, wird der summierte Wert auf “0” gesetzt.
Auto-Referenz : Funktion, bei der der Ausgang auf eine Änderung reagiert, die der momentane Durchfluss bei Eingehen des Signals erfährt.
Die Anzeige ist davon nicht betroffen.
Auto-Referenz Null : Funktion, bei der der Ausgang auf eine Änderung reagiert, die der momentane Durchfluss bei Eingehen des Signals erfährt, und bei der der angezeigte Wert auf “0” gesetzt wird.

Anm.) PFM ohne externe Eingangsfunktion zeigt [––-] an und die Funktion kann nicht eingestellt werden. In der automatischen Schaltpunktkorrektur werden negative Durchflusswerte und eingestellter Durchflusswert durch den äußersten linken Dezimalpunkt angezeigt.

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste ▲ oder ▼, damit [F 7] angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste S ↓ Wechselt zur Auswahl externer Eingang



Drücken Sie zum Bestätigen die Taste S ↓ Wechselt in den Modus Funktionswahl

Einstellung [F 7] externer Eingang beendet

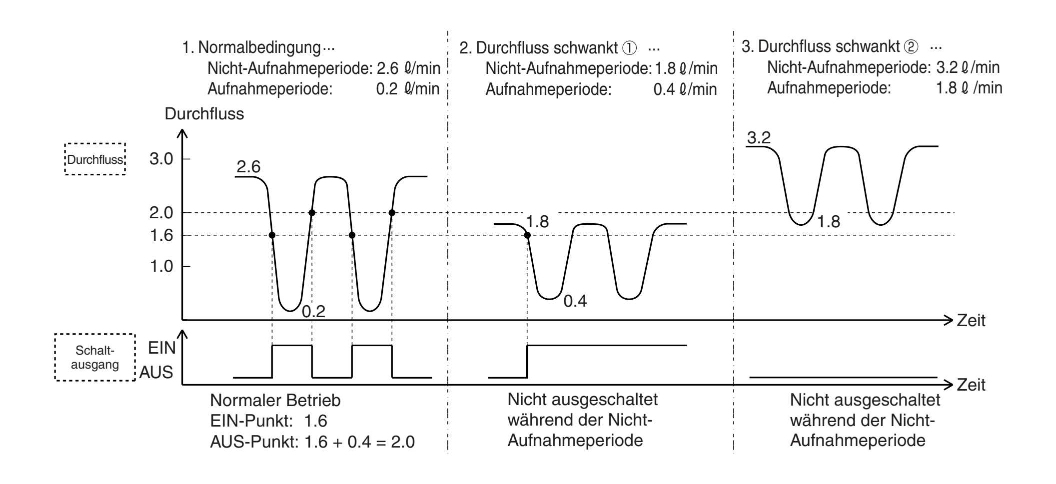
Externer Eingang - Auto-Referenz, Auto-Referenz Null

Auto-Referenz und Auto-Referenz Null sind Funktionen, bei denen der Ausgang und die Anzeige auf den vorhandenen momentanen Durchfluss reagieren, wenn ein externes Eingangssignal erhalten wird. Auto-Referenz ändert nur den Betrieb des Ausgangs. Auto-Referenz Null ändert den Betrieb des Ausgangs und den Anzeigewert.

Siehe folgendes Betriebsbeispiel.

<Bsp.>Diese Funktion wird bei der Bestätigung der Aufnahme/Freigabe verwendet, wenn sich die Durchflussrate aufgrund von Schwankungen des Eingangsdrucks oder Änderungen des Düsendurchmessers ändert. Wenn während der Aufnahme/Freigabe eine Schwankung der Durchflussrate eintritt und die Auto-Referenz-Null-Funktion nicht verwendet wird, schaltet der Ausgang nicht korrekt. Wenn die Auto-Referenz-Null-Funktion verwendet wird, beruht die Schalterfunktion auf der Durchflussrate zu jenem Zeitpunkt, wo der Auto-Referenz-Eingang anliegt. Damit werden zuverlässige Ausgangsschaltungen erreicht, solange der Auto-Referenz-Eingang während der Nicht-Aufnahmeperiode anliegt.

•Wenn Auto-Referenz nicht verwendet wird
Produkt : PFM710, Schaltereinstellwert : n_1=1.6, H_1=0.4 (invertierter Ausgang, Hysteresemodus)
EIN/AUS-Punkt bei diesen Einstellungen … • EIN-Punkt : n_1 • AUS-Punkt : (n_1)+(H_1)

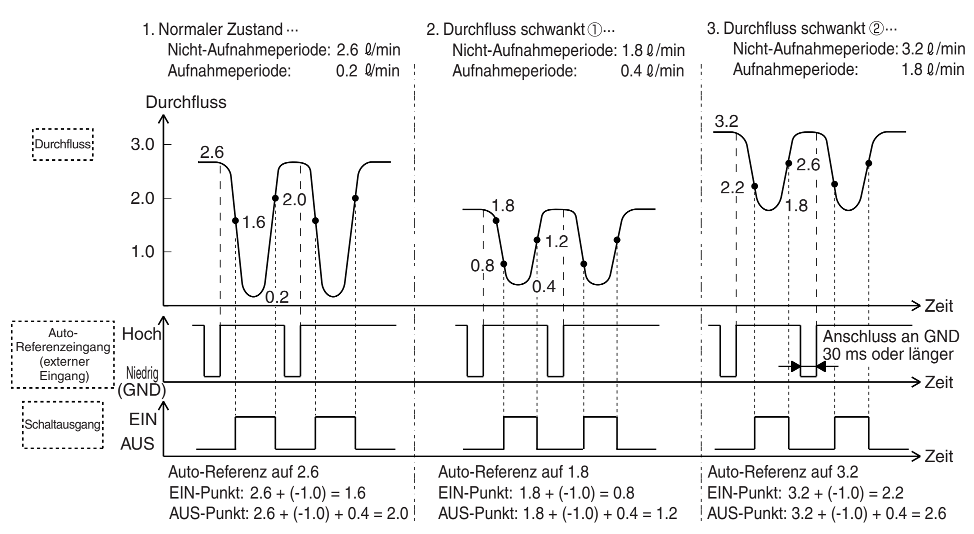


•Wenn Auto-Referenz verwendet wird

Produkt : PFM710, Schaltereinstellwert : n_1=1.0, H_1=0.4 (invertierter Ausgang, Hysteresemodus)

EIN/AUS-Punkt bei diesen Einstellungen ··· •EIN-Punkt : (Durchfluss bei Auto-Referenz-Eingang) + (n_1)

•AUS-Punkt : (Durchfluss bei Auto-Referenz-Eingang)+(n_1)+(H_1)



Die nachfolgende Tabelle zeigt das Beispiel für die Durchflussanzeige bei augewähltem Auto-Referenz-Null. Hier wird ein normaler Zustand als Beispiel verwendet.

•Betriebsbeispiel : Durchflussanzeige vor und nach der Anwendung der Auto-Referenz-Null in normalem Zustand.

	Durchflussanzeige [ℓ/min]							
vor Auto-Referenz	0	1,0	2,6	3,0		8,0	9,0	10,0
Auto-Referenz-Eingang bei 2.6 l/min	↓	↓	↓	↓	···	↓	↓	↓
nach Auto-Referenz	.2.6*	.1.6*	0	0.4	···	5.4	6.4	7.4

*Bei negativem Durchfluss wird der Punkt der linken Dezimalstelle zur Anzeige von [-] aktiviert.

Die Einstellung der Durchflussmenge bei ausgewählter Auto-Referenz bzw. Auto-Referenz Null erfolgt auf folgende Art und Weise.

•Einstellung der Durchflussmenge bei ausgewählter Auto-Referenz bzw. Auto-Referenz Null

Modell-Nr.	PFM710	PFM725	PFM750	PFM711
Einstellung der Durchflussmenge	-10.5 bis 10.5 ℓ/min	-26.3 bis 26.3 ℓ/min	-52.5 bis 52.5 ℓ/min	-105 bis 105 ℓ/min

■ [F 8] Auswahl der Anzeigeauflösung

Nur bei PFM71 erhältlich □

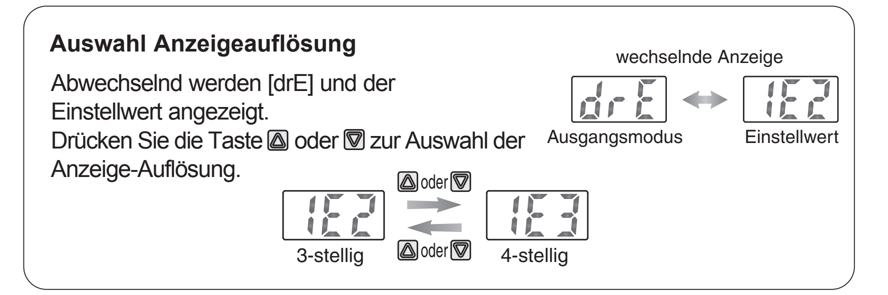
Die Auflösung der Anzeige bei der Serie PFM711 ist 1ℓ/min, die Auflösung der Anzeige bei der Serie PFM710 ist 0.1ℓ/min.

Anm.) Wird eine andere Serie als die PFM71 □ verwendet, wird [---] angezeigt und diese Funktionseinstellung ist nicht verfügbar.

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste Ⓐ oder Ⓥ, damit [F 8] angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste Ⓢ ▼ Wechselt zur Auswahl Anzeigeauflösung



Drücken Sie Taste Ⓢ zum Bestätigen ▼ Wechselt in den Modus Funktionswahl

Einstellung [F 8] Anzeigeauflösung beendet

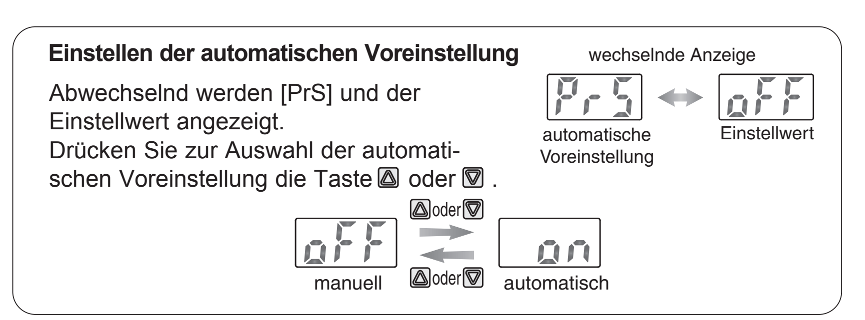
[F 9] Einstellen der automatischen Voreinstellung

Diese Funktion kann den ungefähren Einstellwert anhand des kontinuierlichen Betriebs automatisch berechnen (nur OUT1).

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste Ⓐ oder Ⓥ, damit [F 9] angezeigt wird.

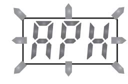
Drücken Sie die Taste Ⓢ → Wechselt zum Einstellen der automatischen Voreinstellung.



Drücken Sie zum Bestätigen die Taste Ⓢ → Wechselt in den Modus Funktionswahl

Einstellung [F 9] automatische Voreinstellung beendet.

Drücken Sie im Messmodus die Taste Ⓢ, um [APH] anzuzeigen.
([APW] im Falle des Window comparator-Modus)
Drücken Sie die Taste Ⓢ erneut, und ändern Sie den Durchfluss während die Anzeige blinkt.



Hysterese-Modus



Window-Comparator-Modus

Der Einstellwert wird nach Betätigen der Taste Ⓢ automatisch berechnet. Der Modus wechselt auf Messmodus.
Ist der Einstellvorgang beendet, wird der Modus automatische Voreinstellung deaktiviert. Der Einstellwert kann durch Betätigen der Taste Ⓢ bestätigt und eine Feinjustierung des Einstellwertes vorgenommen werden.

Schaltereinstellungswert im Modus autom. Voreinstellung

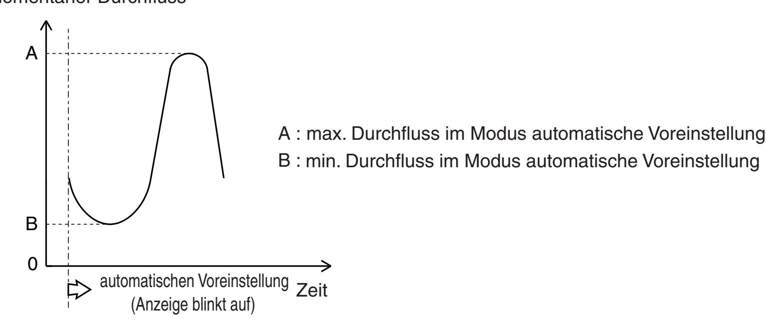
Die automatische Voreinstellung kann den vordefinierten Einstellwert anhand des kontinuierlichen Betriebs automatisch berechnen.

Wenn die Taste Ⓢ im Messmodus nach Auswahl der autom. Voreinstellungsfunktion betätigt wird, wird eine Anfrage gemäß der Tabelle angezeigt.

•Anzeige während der automatischen Voreinstellung

Ausgangsmodus	normaler Ausgang		invertierter Ausgang	
	Hysterese-Modus	Window-Comparator-Modus	Hysterese-Modus	Window-Comparator-Modus
Anzeige während der automatischen Voreinstellung	APH	APW	AnH	AnW

Bei Betätigung der Taste Ⓢ blinkt die Anzeige auf. Den Durchfluss ändern, solange die Anzeige aufblinkt.



Der Einstellwert wird nach Betätigen der Taste Ⓢ automatisch berechnet. Dann ist der automatische Voreinstellungsmodus beendet und das Gerät schaltet wieder auf den Messmodus.
Die Einstellung des Modus automatische Voreinstellung ist wie folgt.

•Einstellungswert der automatischen Voreinstellung

	Hysterese-Modus	Window-Comparator-Modus
Einstell-wert	•P_1 = A - (A - B)/4 •H_1 = (A - B)/2 (n_1 = B + $\frac{A - B}{4}$ im Modus invertierter Ausgang)	•P1L = B •P1H = A •H_1 = 5 Stellen 1 Stelle steht für die min. Einstelleinheit (beim invertierten Ausgang werden aus P1L, P1H die Werte n1L bzw. n1H)

Siehe Liste der Ausgangsmodi für den Betrieb des Hysteresemodus und des Window Comparator Modus

[F10] Speichern des summierten Wertes

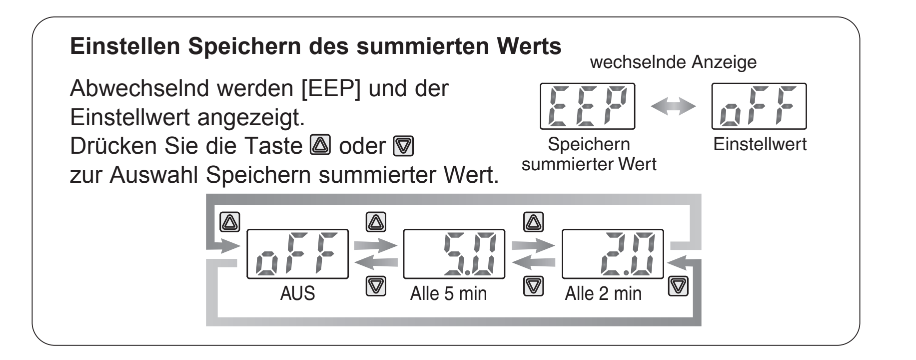
Die Grundeinstellung dient zum Löschen des summierten Werts bei Ausschalten der Spannungsversorgung.
Es kann eingestellt werden, dass der summierte Wert alle 2 bzw. Minuten gespeichert wird.
Die Lebensdauer des Speicherelements beträgt 1 Million Zugriffe.
Bei einem Einsatz des Durchflussschalters von 24 Stunden am Tag, ist die Lebensdauer wie folgt:

Alle 5 min abspeichern: ··· 5 min x 1 Million = 5 Millionen min = 9.5 Jahre
Alle 2 min abspeichern: ··· 2 min x 1 Million = 2 Millionen min = 3.8 Jahre

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste ▲ oder ▼, damit [F 10] angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste S ⬇ Wechselt zu Speichern des summierten Werts



Drücken Sie Taste S zum Bestätigen ⬇ Wechselt in den Modus Funktionswahl

Einstellung [F 10] Speichern des summierten Werts beendet

Anm.) Wird die externe Resetfunktion mehrfach verwendet, muss die Wartezeit höher sein, als das erforderliche Speicherintervall.

[F11] Auswahl Analogausgang Filter

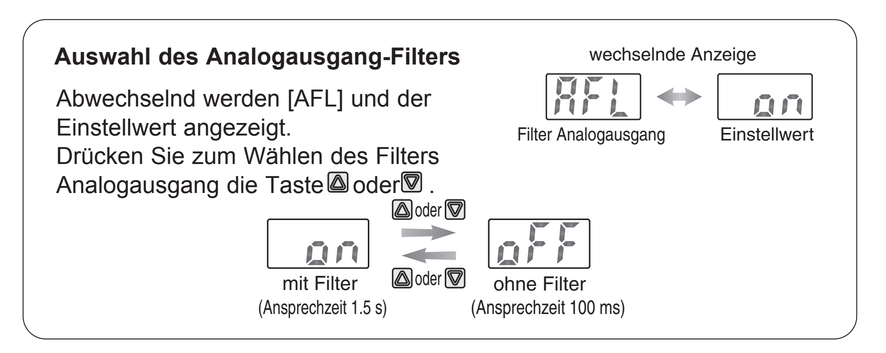
Diese Funktion kann bei Analogausgang verwendet werden. Die Ansprechzeit wird geringer, wenn der Filter des Analogausgangs deaktiviert wird.

Anm.) Liegt kein Analogausgang vor, wird [---] angezeigt, und die Funktion ist nicht verfügbar.

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste ▲ oder ▼, damit [F 11] angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste S ⬇ Wechselt zur Auswahl des Analogausgang-Filters



Drücken Sie Taste S zum Bestätigen ⬇ Wechselt in den Modus Funktionswahl

Einstellung [F 11] Filter Analogausgang beendet

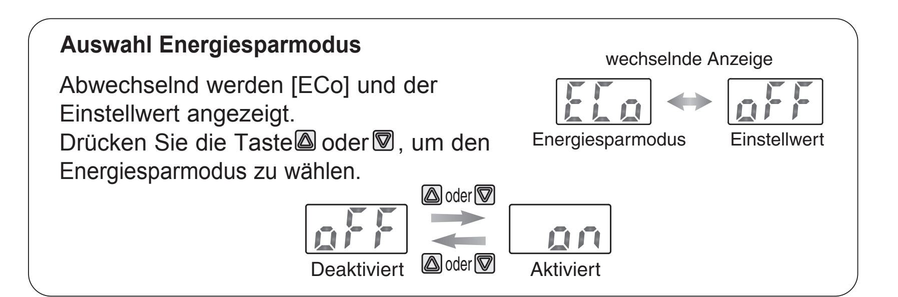
[F12] Auswahl des Energiesparmodus

Der Energiesparmodus ist einstellbar.
Wird 30 s lang am Produkt keine Taste betätigt, schaltet es in den Energiesparmodus.
Die werkseitige Einstellung ist der normale Modus (Energiesparmodus AUS).
(Die Dezimalpunkte blinken bei Betrieb.)

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste ▲ oder ▼, damit [F 12] angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste S ⬇ Wechselt zum Modus Auswahl Energiesparmodus



Drücken Sie Taste S zum Bestätigen ⬇ Wechselt in den Modus Funktionswahl.

Einstellung [F 12] Energiesparmodus beendet.

Im Energiesparmodus wird durch Betätigen jeder Taste zur normalen Anzeige gewechselt. Wenn 30 s lang keine Taste betätigt wird, schaltet die Anzeige wieder auf Energiesparmodus (nur im Messmodus).

Bei aktiviertem Energiesparmodus blinken die Dezimalpunkte auf, wie in der Abb. rechts gezeigt.

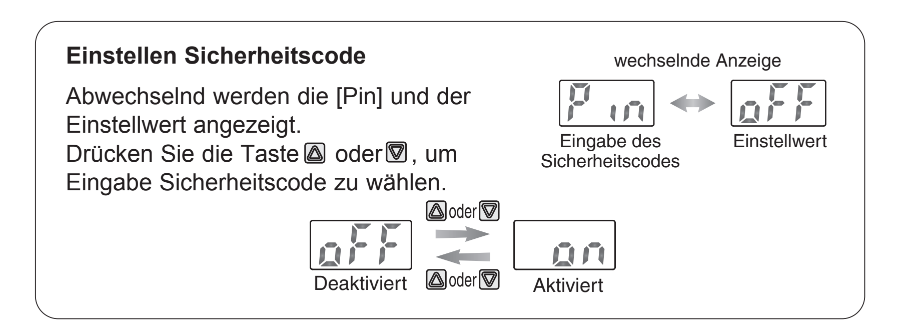
[F13] Eingabe Sicherheitscode

Im Zustand mit Tastensperre kann ein Sicherheitscode (PIN-Nr.) eingegeben werden.
Informationen über die Tastensperrfunktion erhalten Sie auf der Seite 61.
Bei der Ersteinstellung ist die PIN-Zahl nicht erforderlich.

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste ▲ oder ▼, damit [F 13] angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste S ⬇ Wechselt zum Einstellen Sicherheitscode



Drücken Sie Taste S zum Bestätigen ⬇ Wechselt in den Modus Funktionswahl.

Einstellung [F 13] Eingabe Sicherheitscode beendet.

Bei aktiviertem Sicherheitsmodus muss der Sicherheitscode eingegeben werden, um die Tastensperre aufzuheben. Der Sicherheitscode kann vom Bediener festgelegt werden.
Werkseitig ist der Sicherheitscode auf [000] gesetzt.

Weitere Angaben zur Tastensperre mit Sicherheitscode, siehe Seite 61.

● Einstellung Sonderfunktionen

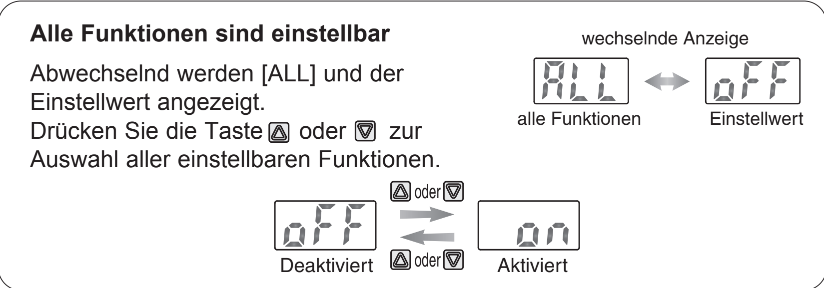
■ [F98] Alle Funktionen sind einstellbar

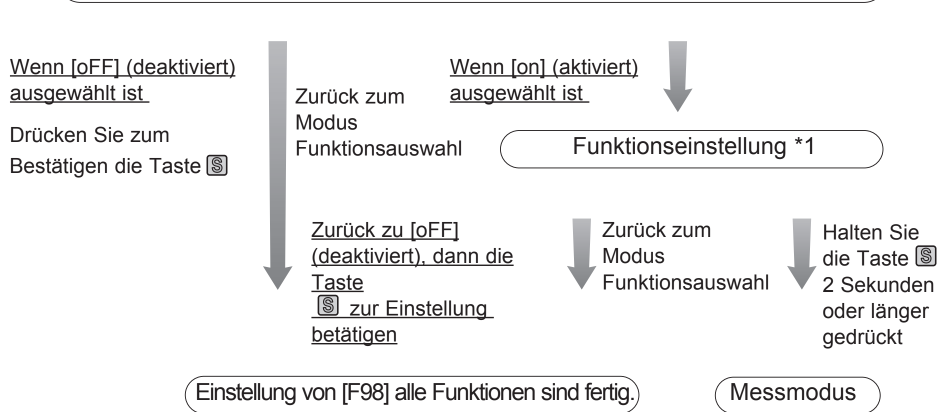
Funktionen sind abwechselnd einstellbar.

<Vorgang>

Drücken Sie im Modus Funktionswahl die Taste ▲ oder ▼ , damit [F98] angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste Ⓢ ↓ Wechselt auf zur Einstellung aller Funktionen





*1 Funktionseinstellung

Bei jeder Betätigung der Taste Ⓢ werden die Funktionen in der nachfolgenden Reihenfolge aufgerufen. Die Einstellung erfolgt mit der Taste ▲ bzw. ▼ .

Details zur Einstellung siehe entsprechenden Abschnitt.

Einzustellende Funktion

Reihen-folge	Funktion	anwendbare Modelle
1	Auswahl der Anzeigeeinheit	Modell mit Einheitswechselfunktion
2	Auswahl Ausgangsmodus (OUT1)	alle Modelle
3	Auswahl invertierter Ausgang (OUT1)	alle Modelle
4	Durchflusseinstellung (OUT1)	alle Modelle
5	Hysteresewechsel (OUT1)	alle Modelle
6	Einstellen der Anzeigefarbe	alle Modelle
7	Auswahl Ausgangsmodus (OUT2)	Produkt mit 2 NPN oder PNP Ausgängen
8	Auswahl invertierter Ausgang (OUT2)	
9	Durchflusseinstellung (OUT2)	
10	Hysteresewechsel (OUT2)	
11	Auswahl Betriebsmedium	alle Modelle
12	Auswahl Anzeigeeinheit	alle Modelle
13	Einstellen der Ansprechzeit	alle Modelle
14	Auswahl Anzeigemodus	alle Modelle
15	externer Eingang	Produkt mit externem Eingang
16	Auswahl Anzeigeauflösung	Modell 10 [ℓ/min] und Modell 100 [ℓ/min]
17	Einstellen der automatischen Voreinstellung	alle Modelle
18	Speichern summierter Wert	alle Modelle
19	Auswahl Filter Analogausgang	Produkt mit Analogausgang
20	Auswahl Energiesparmodus	alle Modelle
21	Eingabe des Sicherheitscodes	alle Modelle

■ [F99] Zurücksetzen auf ursprüngliche Einstellung

Drücken Sie die Taste ▲ oder ▼ bis [ON] erscheint und dann mindestens 5 s gleichzeitig die Tasten Ⓢ und ▼ . Dadurch wird der Modus auf die werkseitige Einstellung zurückgesetzt.

Weitere Einstellungen

● Spitzen- und Tiefstwertanzeige

Der Maximalwert (Minimalwert) wird ab Spannungsanlegen erfasst und aktualisiert.
Im Modus Spitzen-/Tiefstwertanzeige wird der Durchfluss angezeigt.
Drücken Sie im Spitzenwertanzeigemodus die Taste ▲ mindestens 1 s lang. Der Maximalwert blinkt und wird gehalten.
Drücken Sie die Taste ▲ mindestens 1 s lang, um die Maximaldurchflussrate zu verlassen. Die Anzeige wechselt erneut in den Messmodus.
Drücken Sie im Tiefstwertanzeigemodus die Taste ▼ mindestens 1 s lang. Der Minimalwert blinkt und wird gehalten.
Drücken Sie die Taste ▼ mindestens 1 s lang, um die Tiefstdurchflussanzeige zu verlassen. Die Anzeige wechselt erneut in den Messmodus.
Wenn die Tasten ▲ und ▼ gleichzeitig min. 1 s lang gedrückt werden, während der Max-/Min-Wert angezeigt wird, wird der Maximalwert (Minimalwert) zurückgesetzt.

● Zurücksetzen auf Null

Der angezeigte Wert kann auf Null gesetzt werden, wenn der zu messende Durchfluss innerhalb einer Spanne von ±10% vom Endwert des werkseitig eingestellten Durchflusses liegt.
(Der Einstellbereich von ±1 Stelle ist je nach Produkt unterschiedlich.)
Diese Funktion ermöglicht die Erkennung von Druckschwankungen, die ohne Einfluss durch Schwankungen in der Durchflussversorgung über einen bestimmten Wert hinausgehen. Drücken Sie die Tasten ▲ und ▼ mindestens 1 s lang, um die Anzeige auf “0” zu setzen.
Der Durchflussschalter wechselt automatisch in den Messmodus.
Der summierte Wert ist Null, wenn der summierte Durchfluss angezeigt wird.

● Tastensperre

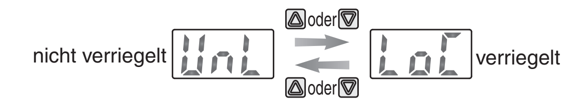
Die Tastensperre verhindert unbeabsichtigte Änderungen der Einstellungen.
Wird eine Taste betätigt, während die Tastensperre aktiviert ist, wird ca. 1 s lang [LoC] angezeigt.

<Vorgang - Ohne Eingabe des Sicherheitscodes>



1 Halten Sie die Taste S mindestens 5 Sekunden lang gedrückt im Messmodus.
Die momentane Einstellung [LoC] bzw. [UnL] wird angezeigt.
(Das Aufheben der Verriegelung erfolgt ebenso.)

2 Drücken Sie ▲ oder ▼, um die Ver- oder Entriegelung zu wählen.



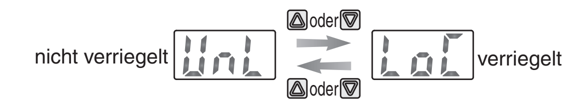
3 Drücken Sie S zum Speichern der Einstellung.

<Vorgang - Mit Eingabe des Sicherheitscodes>

• Verriegeln

1 Halten Sie die Taste S im Messmodus min. 5 s lang gedrückt.
[UnL] wird angezeigt.

2 Drücken Sie die Taste ▲ oder ▼, um die Tasten zu sperren [LoC].



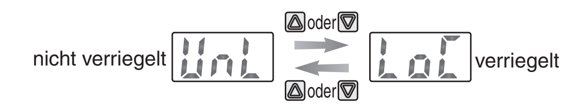
3 Drücken Sie S zum Speichern der Einstellung.

• Entriegeln

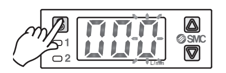
1. Halten Sie die Taste S im Messmodus min. 5 s lang gedrückt.
[LoC] wird angezeigt.



2. Drücken Sie die Taste ▲ oder ▼ , um die Tasten zu entriegeln [UnL].



3. Wenn S gedrückt wird, wird die Eingabe des Sicherheitscodes verlangt.
Zur Eingabe des Sicherheitscodes siehe [Eingabe und Änderung des Sicherheitscodes] auf Seite 63.



4. Ist der eingegebene Sicherheitscode korrekt, wechselt die Anzeige auf [UnL] und hebt bei Betätigen der Taste ▲ oder ▼ die Tastensperre auf und wechselt in den Messmodus.
Ist der eingegebene Sicherheitscode nicht korrekt, leuchtet [FAL] auf und die Anzeige kehrt in den Modus Eingabe des Sicherheitscodes zurück. Wird dreimal der falsche Sicherheitscode eingegeben, leuchtet [LoC] auf, und die Anzeige kehrt in den Messmodus zurück.

Ändern des Sicherheitscodes

Werkseitig ist der Sicherheitscode auf [000] gesetzt, kann jedoch nach Wunsch geändert werden.

<Vorgang>

1. Führen Sie nach Beenden der Einstellung (Seite 61) alle drei Schritte zum Entriegeln der Tastensperre durch (Seite 62, 3).

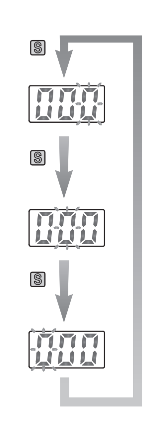
2. Halten Sie nach Eingabe des Sicherheitscodes und Wechseln der Anzeige auf [UnL] die Tasten S und ▼ gleichzeitig mindestens 5 s lang gedrückt.
[000] wird angezeigt und die Eingabe des geänderten Sicherheitscodes verlangt.
Zur Eingabe des Sicherheitscodes siehe [Eingabe und Änderung des Sicherheitscodes].
Der neue Sicherheitscode wird angezeigt.

3. Nach Überprüfung des Codes, drücken Sie die Taste S.
Die Anzeige wechselt erneut in den Messmodus.
Wird an dieser Stelle die Taste ▲ oder ▼ gedrückt, wird der neue Sicherheitscode nicht gespeichert und eine Änderung des Sicherheitscodes verlangt.

● Eingabe und Ändern des Sicherheitscodes

Die erste Stelle beginnt zu blinken.
Drücken Sie die Taste ▲ oder ▼ , um den gewünschten Wert einzustellen.
Wenn Sie die Taste S drücken, beginnt die zweite Stelle an zu blinken.
(Wenn Sie S drücken, wenn die letzte Stelle blinkt, kehrt die Einstellziffer zum Anfang zurück.)

Nachdem Sie die Eingabe abgeschlossen haben, halten Sie die Taste S mindestens 1 s lang gedrückt.
(Werden die Tasten bei der Eingabe und beim Ändern des Sicherheitscodes nicht innerhalb von 30 s betätigt, wechselt die Anzeige erneut in den Messmodus.)



Fehleranzeige

Fehleranzeigefunktion

Diese Funktion zeigt bei Auftreten eines Problems oder Fehlers den Fehlerort und die Fehlerart an.

Fehler-benennung	Fehleranzeige	Fehlerart	Fehlerbeseitigung
Durch-flussfehler	HHH	Durchfluss übersteigt den oberen Grenzwert des angezeigten Durchflussbereichs.	Durchfluss reduzieren.
	LLL	mind. -5% Durchfluss in die entgegengesetzte Richtung.	Leiten Sie den Durchfluss in die richtige Richtung.
Überstrom-fehler	Er 1	Der Arbeitsstrom des Schalterausgangs (OUT1) ist höher als 80 mA.	Schalten Sie die Spannungsversorgung ab und beseitigen Sie die Ursache für den Überstrom. Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder ein.
	Er 2	Der Arbeitsstrom des Schalterausgangs (OUT2) ist höher als 80 mA.	
System-fehler	Er 0	Voraussetzung ist die vorherige werkseitige Voreinstellung. Der interne Schaltkreis könnte beschädigt sein.	Betrieb sofort einstellen und mit SMC in Verbindung setzen.
	Er 3	Systemfehler Die Daten wurden nicht gespeichert oder der interne Schaltkreis ist beschädigt.	Rücksetzen mit der Reset-Funktion.
Null-stellungs-fehler	Er 4	Fließt das Medium während des Zurücksetzens auf Null (Betätigung der Tasten ▲ und ▼ gleichzeitig und weniger als 1 s.), wird am Display 1 s lang “Er4” angezeigt.	Stellen Sie sicher, dass das kein Medium während des Rücksetzens auf Null fließt.
Durch-flussfehler	999 (Angezeigter summierter Durchfluss)	Summierter Durchflussbereich überschritten.	Setzen Sie den summierten Durchfluss zurück. (Wird kein summierter Durchfluss verwendet, ist dies kein Problem.)

Wenn die oben genannten Maßnahmen nicht zur Wiederaufnahme des Betriebs führen, muss der Fehler von SMC untersucht werden.

Revisionen
Ver.1.0 Aktualisiert 26. Dez. 2006

SMC Corporation URL http://www.smcworld.com

Die Angaben können ohne vorherige Ankündigung und ohne dass daraus eine Verpflichtung für den Hersteller entsteht, geändert werden.
Die Produktbeschreibung aus diesem Dokument kann von anderen Herstellern als ihr Warenzeichen verwendet werden.